ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

Енсегенов Н.Б.

Телескопиялы қармағыштың гидравликалы жетегімен бірколоналы сөрелі кран-штабелёрдің констркуциясын жасау

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5В071300 – «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. д-ры, профессор
_____С.А. Машеков

«___» _____ 2020 ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Телескопиялы қармағыштың гидравликалы жетегімен бірколоналы сөрелі кран-штабелёрдің констркуциясын жасау»

5В071300 -«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша

Орындаған Енсегенов Н.Б.

Ғылыми жетекші
техн. ғыл. д-ры, профессор
_____ К.К. Шалбаев
«____» _____ 2020 ж

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

5В071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. д-ры, профессор
_____С.А. Машеков

«___» _____ 2020 ж

Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы *Енсегенов Нуралы Байназарұлы*

Тақырыбы *Телескопиялы қармағыштың гидравликалы жетегімен бірколоналы сөрелі кран-штабелёрдің конструкциясын жасау*

Университет басшысының *«27» 01. 2020 ж №762-б* бұйырығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі *«15» мамыр 2020 жыл*

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: *Қолданыстағы кран-штабелёрлердің конструкциясы, ғылыми-техникалық оқулықтар және патентті ақпараттар*

Дипломдық жұмыстта қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) *Жалпы бөлімі*

б) *Жобалық-конструкторлық бөлімі*

в)

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

1. Құрылымдар анализі – 1 бет; 2. Қойма жоспары–1 бет; 3. Құрылымның жалпы көрінісі -1бет; 4. Құрылымның құрама сызбалары–4 бет

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: *17 атау*

Дипломдық жұмысты дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жалпы бөлімі		
Жобалық-конструкторлық бөлімі		

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жалпы бөлімі	К.К. Шалбаев, техника ғылымдары докторы, профессор		
Жобалық-конструк-торлық бөлімі	К.К. Шалбаев, техника ғылымдары докторы, профессор		
Норма бақылау	Р.А. Козбагаров, техника ғылымдары кандидаты, доцент		

Ғылыми жетекші _____К.К.Шалбаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы_____ Н.Б.Енсегенов

Күні «___» _____ 2020 ж.

АҢДАТПА

«Телескопиялы қармағыштың гидравликалы жетегімен бірколоналы сөрелі кран-штабелёрдің констркуциясын жасау» тақырыбына дипломдық жұмысты автордың қорытынды аттестациясына және бакалавр академиялық дәрежесін алуға ұсынылады.

Бұл дипломдық жұмыста стационарлық крандардың қолданыстағы құрылымдары талданды. Олар өздерінің кемшіліктерін және дизайнын жақсартудың ұсынылған нұсқаларын атап өтті.

Гидравликалық басқарылатын телескоптық сабы бар бір бағаналық штабельдің құрылымы жасалды. Жекелеген бірліктерді тиісті есептеулермен өңдеу жүргізілді.

Тірекке орнатылған кран-штабельді пайдалану арқылы жұмыстарды ұйымдастыру жұмыстары аяқталды.

Түсіндірме жазбасы 42 беттен тұрады, графикалық бөлімінде А1 форматындағы 7 парақ бар.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа на тему: «Разработка конструкцию одноколонного стеллажного крана-штабелера с гидравлическим приводом телескопического захвата», представляется для итоговой аттестации автора и присвоения академической степени бакалавра.

В данной дипломной работе был выполнен анализ существующих конструкций стеллажных кранов-штабелеров. Были отмечены их недостатки и были предложены варианты усовершенствования их конструкции.

Была разработана конструкция одноколонного стеллажного крана-штабелера с гидравлическим приводом телескопического захвата. Произведена разработка отдельных узлов с соответствующими расчетами.

Выполнена разработка организации работ с применением стеллажного крана-штабелера.

Пояснительная записка изложена на 42 страницах, графическая часть содержит 7 листов формата А1.

ABSTRACT

Thesis on the topic: "Development of the design of a single-column rack-mounted stacker crane with a hydraulic telescopic gripper drive", is presented for the final certification of the author and the assignment of an academic bachelor's degree.

In this thesis, an analysis was made of the existing designs of rack stacker cranes. They noted their shortcomings and proposed options for improving their design.

The design of a single column column stacker with a hydraulically driven telescopic gripper was developed. The development of individual units with the appropriate calculations was performed.

The development of the organization of works with the use of a rack-mounted crane-stacker has been completed.

The explanatory note is set out on 42 pages, the graphic part contains 7 sheets of A1 format

МАЗМҰНЫ

	Беттері
Кіріспе	9
1 Жалпы бөлімі	11
1.1 Жалпы құрастыру	18
1.2 Механизмдер	20
2 Жобалық-конструкторлық бөлімі	25
2.1 Жинақтағыш-кранның әр түрлі нұсқаларын талдау және негізгі есептеулер	25
2.2 Стеллажды жинақтағыш крандардың есебі	29
2.3 Жинақтағыш-кранның жалпы көрінісін жобалау және алдын-ала әзірлеу сипаттамасы	33
2.4 Жеке механизмдер мен жинақтардың конструкциялық дамуы	37
Қорытынды	41
Қолданылған әдебиеттер тізімі	42

КІРІСПЕ

Елдің ұлттық экономикасындағы қоймалар маңызды рөл атқарады. Қоймалардың міндеттері әртүрлі, бірақ олар төмендегілерге төмендетілуі мүмкін: халық шаруашылығының барлық салаларында өндірістің және тұтынудың циклдық сипаты есебінен жүк ағынын теңестіру; ұлттық экономиканың филиалдарының қызметін қамтамасыз ету үшін материалдар, жартылай фабрикаттар, дайын өнім қорларын құру; өнеркәсіп, құрылыс, көлік және ауыл шаруашылығында техникалық қызмет көрсету және жөндеу бойынша қосалқы бөлшектермен қамтамасыз ету, сондай-ақ тұтыну қызметтері.

Халық шаруашылығында олардың құрамында қоймалары жоқ кәсіпорындар жоқ. Ал материалды – техникалық жабдықтау салалары секілді қоймалар негізгі өндірістік бірліктер болып табылады.

Материалдық-техникалық қамтамасыз ету жүйесінде қоймалар қойылған ырғақта материалдық-техникалық ресурстардың негізгі өндірісі қажетті мөлшерде және ассортиментте қамтамасыз етуге тиіс. Бұдан басқа, өнімді жеткізу өнеркәсіптік кәсіпорындарда қажетсіз өндірістік қорларды құрмау үшін жөнелтілетін аз транзиттік стандарттардың көлемінде жүзеге асырылуы тиіс. Ең көп таралған қойма өнімдері, әдетте, контейнерлерге салынған және паллетке, қорапта немесе контейнерлерде сақталатын кез-келген түрдегі жүктеме деп аталатын, орамдағы бөлшек жүк болып табылады.

Барлық қоймалардағы жүк фронттарында, әсіресе көлік түрлерінің әртүрлі түрлерінде жоғары қарқындылығы бар тиеу-түсіру жұмыстары жүргізіледі. Техникалық прогрестің әсерінен және есептеу және көтеру және көліктік жабдықтардың бүкіл дамуына дейін ірі қоймалық жүйелер жақсы ұйымдастырылған автоматтандырылған технологиялық үдерістік-көлік-қойма (жүк) кешендерімен (ТЖК) заманауи кәсіпорындарға айналды. Олардың жұмыс істеуінің айқын ырғағы қазіргі заманғы өндірістік кәсіпорындардың автоматтандырылған өндірістік желілеріне ұқсайтын құрылымдар мен масштабтағы кешенді автоматтандырылған ағынды-тасымалдау жүйелерімен (ПТС) қамтамасыз етіледі. ПТС транспортерлерден, қаптамалардан, қаптама құрастырудан және агрегаттардан, автотрансформацияланған қоймадан және тиеу-түсіруден, сақтаудан және т.б. тұрады. Функционалды принцип бойынша ТСК-ны жіктеу осы суретте берілген. Басқа жекелеген классификациялық сипаттамалар практиканың талаптарына, мысалы, көтеру және көліктік жабдықтардың түрі, ғарыштық жоспарлау шешімі нұсқасы, жүктеу және түсіру жолдары мен жол пойыздарының өзара орналасуына байланысты ұсынылуы мүмкін.

Қоймалар - жоғары сапалы арнайы техникамен жабдықталған күрделі экономика. Таяу уақытқа дейін көпірлі крандар, еденді тиегіштер мен жинақтағыштар буып-түйілген қоймалардағы жұмыстарды механикаландырудың негізгі құралы болды. Дегенмен, сақтау қоймаларына сұраныс арта түскен кезде, едендерді тиеу-түсіру машиналарының кемшіліктері барған сайын айқын болды: жүк көтергіштер мен стакерлердің қозғалысы үшін

кең жолдарға және жүктің шектеулі биіктігіне қажеттілік бар.

Жинақтау құралдарын барынша пайдалануды қамтамасыз ететін жабдықты іздестіру, жүктің қолайлылығы мен жоғары өнімділігі әртүрлі жүк сақтау жүйелерін құруға әкелді. Ең кең таралған жүйелер - жүк тиеу құрылғыларын пайдаланып, тартпаға жүк жүктейтін стакерлі крандар.

Орындалған тауарларға арналған кран-жинақтағыш автоматтандырылған қоймаларды жобалау өзекті болып табылады.

Жұмыстың мақсаты - жинақталатын кранмен автоматтандырылған қойманы жобалау.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы мынадай маңызды нәтижелермен анықталады:

– нұсқаулық және кран-жинақтағыштың дамуын сипаттайды;

– кран-жинақтағыштың ұсынылатын құрылысының тиімділігі мен тиімділігін растайтын есептеулер жүргізілді.

Жұмыстың практикалық құндылығы - жинақтағышты кранының дизайны, есептеулермен расталған жұмысқа қабілеттігі мен тиімділігі.

Дипломның теориялық және әдіснамалық негізі әдебиет көздеріне және кран-штабелердің зерттелген түрі бойынша Интернет-сайттарға негізделген.

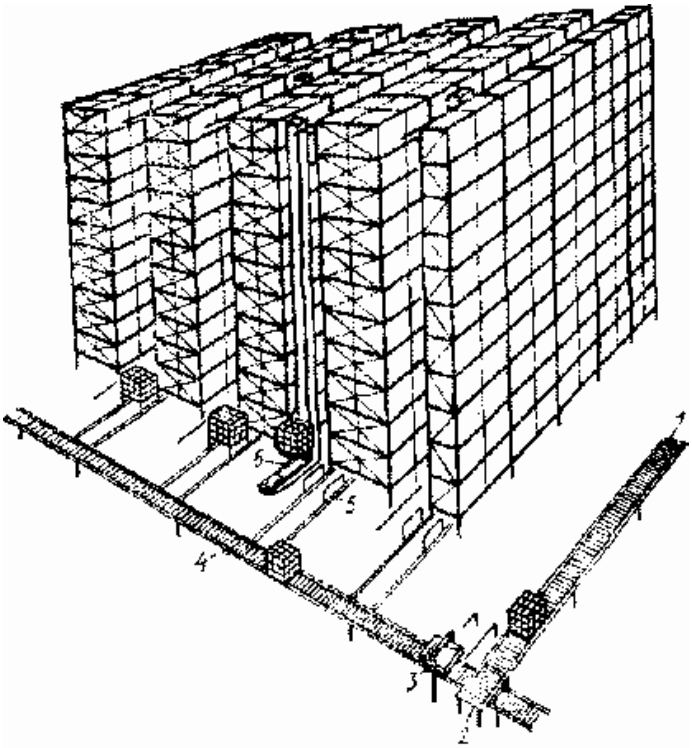
1 Жалпы бөлімі

Реттепсалғыш крандар қоймаларды ұтымды пайдалануға, аймақты тиімді пайдалануға, қосалқы қызметкерлердің көп санын босатуға және сақтауды автоматтандыру үшін кең мүмкіндіктер ашуға мүмкіндік береді.

Реттепсалғыш крандар әр түрлі салаларда, әсіресе машина жасау, металлургия өнеркәсібінде, материалдық-техникалық жабдықтауда тиімді қолданылады.

Реттепсалғыш крандар дәстүрлі жүк көтергіш машиналар мен көліктерді ғана қолданатын салаларда қолданылады.

Көтеру-тасымалдау жабдығының негізгі түрі - көпірлі кран-жинақтағыштар мен стеллажды жинағыштар (1.1-сурет). Практика мен зерттеу көпір крандарының жинақтағыштарын 10-12 м дейін көтеру биіктігінде қолдануға болатындығын көрсетеді; Биік стеллаж кезінде стеллажды жинағыштар үнемді болады.



1 - роликті конвейерлерді беру; 2 - роликті конвейердің айналмалы бөлімі; 3 - пакеттердің мөлшерін бақылау; 4 - анықтаушы транспортер; 5 - жүктерді орналастыру алаңы; 6 - стеллажды кран

1.1 - сурет - Қоймада стеллажды реттепсалғыш кранның тірекке орнатылған сұлбасы

Көпірдің кран-жинақтағышында кран рельстері бойымен жылжытылған көпір 3 бойымен жылжытатын жүк арбасына 4-тен 5-тік тік баған бар (1.2-сурет, а). Жүк тиеу құрылғысы бағанның бойымен 6 шанақ түрінде және жиі кран операторының кабинасында жылжытылады.

Кабинаны көтеру (және түсіру) жүктемені көтеру механизмі арқылы

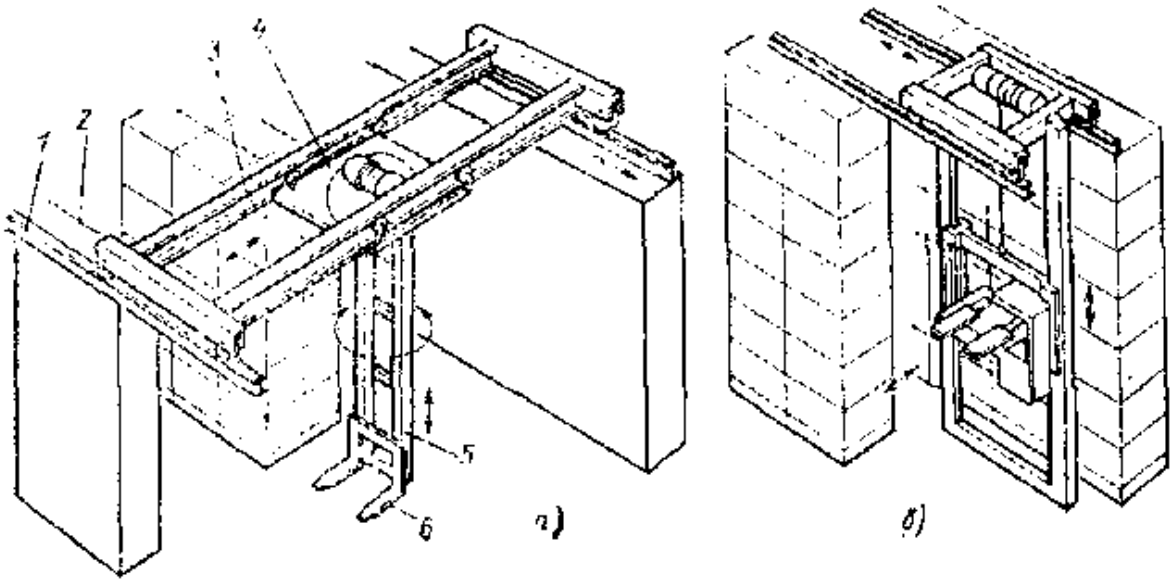
жүзеге асырылуы мүмкін. Кабина мен жүк көтерудің жеке механизмдері қолданылады. Осындай кран-жинақтағыштардың біреуі раковиналардың тобына және тіпті бүкіл қоймаға қызмет ете алады.

Тірекке орнатылған кран-жинақтағышта сөрелер арасында жылжытатын тік баған бар (1.2-сурет, б). Бұл крандарда күймешелер раковиналардың бойымен жүреді. Колоннаның бойымен қозғалатын жүк көтергіш құрылғы екі тірекке де (оң және сол жақта) қызмет етуі керек. Егер бағана айналмалы болса, онда сөрелер арасындағы қашықтықты арттыру қажет. Жүкқармағыш құрылғы жылжымалы болып келеді.

Стеллажды крандар рельс жолының бойымен қозғалуы мүмкін.

Темір жолды ұстап тұру әдісіне сәйкес, кран-жинақтағыштар тіреулі немесе аспалы болады (суреттер 1.3 және 1.5). Бұл бөлім шартты болып табылады.

Аспалы кран-жинақтағыш жұмыс істеп тұрған күймешелерге тоқтатылды.



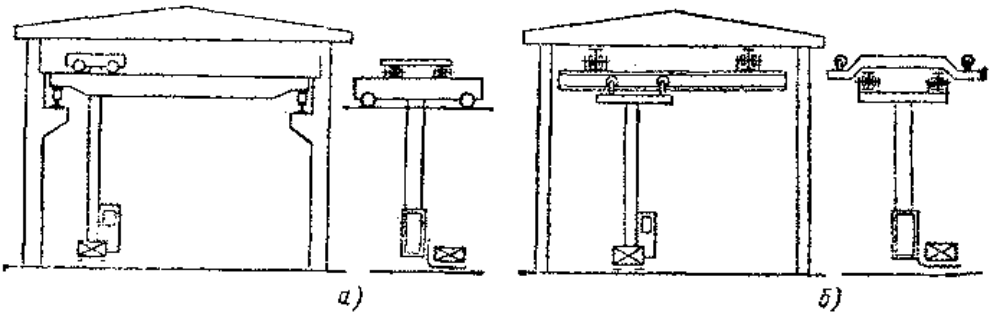
а - көпірлі; б - стеллажды

1.2 - сурет - Жинақтағыш-крандар

Жинақтағыш крандардың жүк көтеру қабілеті әдетте 5 тоннадан асып кетпейді, бірақ 10 тоннадан асатын жүк көтергіштігі бар крандарда пайдаланылады.

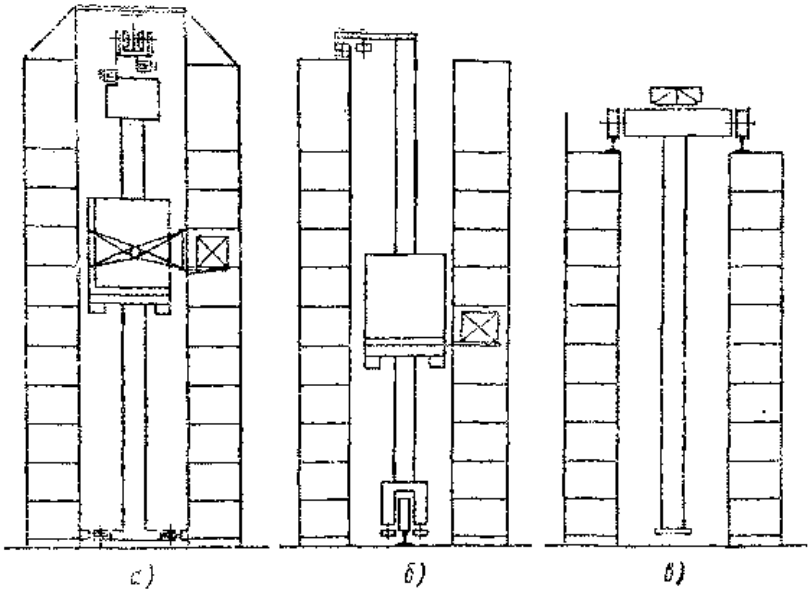
Тұрмыстық крандардың көтеру биіктігі 10 м, көтеру жылдамдығы 8-12 м/мин. Көпірдің жылжу жылдамдығы 50 м / мин (еденнен 36 м/мин жылдамдықпен қозғалыс кезінде), 12-20 м / мин тасымалдау жылдамдығы. Бағанды айналу жылдамдығы 4 айн / мин. Кәдімгі ілгек крандармен салыстырғанда жинақтағыш крандардың ерекшеліктерінің бірі - барлық механизмдердің нақты тоқтатылуы. Сондықтан жеткілікті жоғары жұмыс жылдамдығында да, төмендетілген (кешігу) жылдамдығында да жұмыс істеуге

болады болады. Отандық крандардың жылдамдығы 4 м/мин, көпірдің қозғалысы 10 м/мин, күймешенің қозғалысы 5 м/мин.



а - тіреулі; б - аспалы

1.3 – сурет - Жинақтаушы крандардың көпірлі түрі



а - аспалы; б – тіреулі велосипед түрінде; в – тіреуі бар стеллаж тірегіші

1.4 - сурет - Стеллажды жинақтаушы-крандар

Стеллажды жинақтағыш-крандар жинақталған крандардың кең тобын білдіреді, тауарларды кран жолдары бойымен орналасқан бір тірекке немесе кран трассаларының екі жағында орналасқан екі тірекке орнатуға болады. Тірек сөрелер арасындағы аралықта қозғалатын тік колоннасы бар кран-жинақтағыш стеллаж деп аталады.

Жинақтағыш-крандар - бұл ең тиімді қойма жабдықтары және оларға қызығушылық, тұтынушылар мен жеткізушілер көрсеткендей, бұл жинақтағыш крандардың өндірісін қарқынды дамытуды алдын-ала белгілейді.

1 тонналық жүк көтергіштігі бар жинақтағыш-крандар тіректерге бекітілген аспалы жолмен жүретін екі бағанды жақтау болып табылады. Жүккөтергіш жақтау бойымен тігінен жылжиды. Жақтаудың төменгі бөлігінде роликтер, бағыттаушы рельстер бойымен орап, жинақтағышты тік күйде ұстау керек. Жақтау вагонга екі жетек арқылы ілінеді. Әрбір вагонда 0,18 және 0,8

кВ электр қозғалтқыштары бар, электромагниттік тежегіштермен, дифференциалды беріліспен және екі жұп доңғалақ дөңгелектерімен жабдықталған, бір жұп жетек түрінде жүргізіледі. Жетекші арбалар бір кіші электр қозғалтқышымен жұмыс істейтін екі электр қозғалтқышы мен жылдамдығы 10 м/мин бір мезгілде жұмыс істейтін 60 м/мин жылдамдықты крандар жинағышын хабардар етеді.

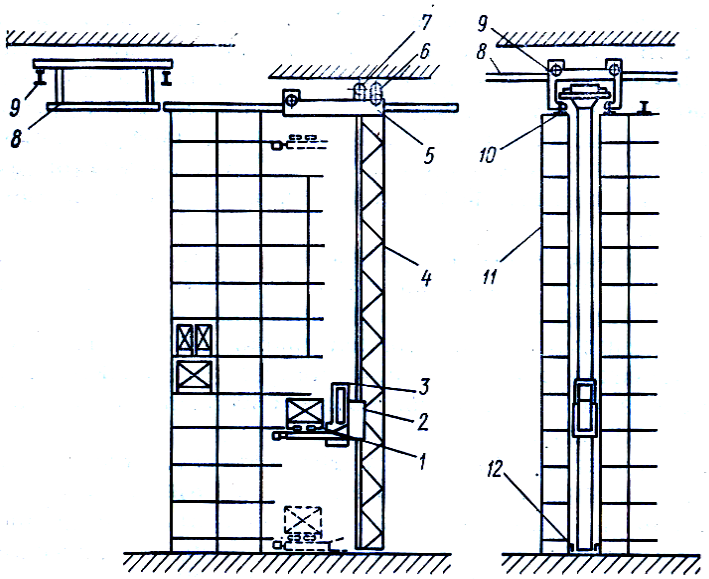
Жақтаудың жоғарғы жағында 5 кВт екі жылдамдықты электр қозғалтқышымен жабдықталған электротальдан тұратын көтеру механизмі бар. Жүк көтергіш рельстерді қамтитын төрт жұп роликтің көмегімен бағыттауыш рельстер бойымен жинақтағыш-кранның шегінде қозғалады. Жүк көтергіштердің жоғарғы көлденең қимасында, бағыттаушы рельстерді қамтитын сына ұстағыштарымен байланыстырылған серіппелі кабельдік блок орнатылады. Егер арқан үзілсе немесе көтеру механизмі сәтсіз болса, аулауыштың кептелуі және кран жақтауына арналған тиегіштерді қондыру. Жинақтағыш-крандардың кабиналарының екі нұсқасын жасады: жартылай ашық, жылытылатын қоймаларда кемінде +50 температурасы бар және жабық қоймаларда пайдаланылады. Жабық кабинаның жылу оқшаулағышы болады және жылыту құрылғыларымен жабдықталады. Сипатталған жинақтағыш-кранның дизайны барлық аспалы жинақтағыш-крандарға тән. Олардың артықшылықтары кеңінен қолдануды алдын ала анықтады: қарапайым және технологиялық конструкция; орнату тетіктері мен көтеру механизмін орнату және бекіту ыңғайлылығы; монориалды көліктің бірлігі мен механизмдерін пайдалану мүмкіндігі. Дегенмен, көптеген фирмалар жасаған стеллажды аспалы жинақтағыш-кранның ұзақ мерзімді жұмысы әртүрлі құрылымдардан, бірқатар кемшіліктер анықталды:

- біріншіден, қозғалыстағы дөңгелектер мен дара рельсті жолдардың қарқындылығы, әсіресе 100-120 м / мин жылдамдықпен;
- екіншіден, қойма биіктігінің айтарлықтай көп қолданылмауы, монорельстің астында раманың жоғарғы тірегінің орналасу қажеттілігіне байланысты, көтеру жетегінің механизмі және басқа механизмдер;
- үшіншіден, пайдаланудың қолайсыздығы - жинақталған кранның жоғарғы жағындағы негізгі механизмдердің орналасқан жеріне және техникалық қызмет көрсету персоналына кіру қиындықтарына байланысты.

Осыған байланысты стеллажды крандардың шығарылу өндірісі тоқтатылды. Олардың орнына қосымша тіреу қолданылды.

Стеллажды жинақталған-крандардың құрылысын одан әрі дамытудың бағыттарының бірі ретінде рельстермен сүйелетін жинақтағыш-крандардың пайда болуы. Мысалы, бір бағаналы жинақтағыш-кран (сурет 1.5). Рельстер сөрелердің жоғарғы рельсіне салынып, оларға бекітілген. Сонымен қатар, оларды орнатудың жоғары дәлдігі қамтамасыз етілуі керек (ауытқу - 2 мм-нен артық емес). Трассалық жол, өңделген жүк өлшеміне және сөрелер арасындағы өтуге байланысты 1,5 - 2,5 м. Кран рельсінде негізгі механизмдерді көтеретін жинақтағыш кранның арбалары қозғалады: көтергіш және қозғалыстағы дискілер, электр жабдықтарына арналған шкаф бар. Арбашаға колоннаны

немесе қатты көлденең қиманы (жинақтағыш-крандарға арналған кішкене жүк көтергіштер) немесе қаптауды (жинақтағыш-крандардың ауыр көтеру сыйымдылығын) бекіту. Қабырғаға қондырылған жинақтағыш-крандар ілулі жинақтағыштарға қарағанда жақсы, кран рельсінде жүгіретін дөңгелектерді жылжытуға байланысты жұмыс жағдайлары, сондай-ақ олардың диаметрлерін ұлғайту мүмкіндігі.



1 - телескоптық қармау; 2 - тиегіш; 3 - кабина; 4 - баған; 5 – крандар арбашасы; 6 - қозғалыс жетегі; 7 - көтеру жетегі; 8 – арбаша рельстерін ауыстыру; 9 – арбашаларды ауыстыру;10 - крандық рельс; 11 - сөре; 12 - бағыттаушы рельстер

1.5 – сурет - Теміржол трассалары бойымен қозғалатын бір бағаналық тірекке орнатылған жинақтағыш-кран тіректері

Дегенмен, олардың дизайны елеулі кемшіліктерге тән:

- біріншіден, бұл тетіктердің жоғарғы орналасуы (аспалы жинақтағыш-крандардың болмауы)
- екіншіден, бағыттаушы жолдарды орнатуға қойылатын жоғары талаптар.

Кез-келген заманауи жүк көтергіш кран, қауіпсіздік талаптарына сай, әр жұмыс қимылына үш жазықтықта келесі дербес механизмдерге ие бола алады: жүкті көтеріп-түсіру механизмі, кранның көлденең жазықтықта жылжу механизмі және кранның жұмыс істеу зонасына қызмет ету механизмі.

Жүк көтергіш машиналарды әртүрлі қолдану жағдайларына қарай шығарады: Жүк арту деңгейіне, жұмыс уақытына, операция жүргізу қарқындылығына, жүк көтеру операцияларының жауапкершілік деңгейіне және пайдаланудың климаттық факторларына қарай;

Көтеру механизмінің негізгі параметрлеріне жүк көтергіштік, ілмектің көтеру жылдамдығы, жұмыс режимі, жүкті қағып алу құрылғысының көтеру биіктігі жатады. Ілмектің көтеру жылдамдығын осы жүк көтергіш машина қатысатын технологиялық процесстің талаптарына, жұмыс сипатына, машина

типі мен оның өнімділігіне қарай таңдалады.

Кез келген жүкті көтеретін машиналарды әртүрлі факторларға байланысты жасалынады. Ол факторларға: жұмыс істеу уақыты, орын ауыстыру ынғайлығы, қолданудың тиімділігі және шаралардың интенсивтілігі жатады. Осы қағидалар жүк көтеруші машиналардың басты шарттарымен қамтамсыздандырылады.

Жүк көтеруші жүйенің басты шарттарына мыналарды жатқызамыз: жүкті көтеру қабілеті, кышқыштың жүкті көтеру кашықтығы, жұмыс істеу тәртібі. Жүк көтергіш машиналардың электр жабдығы, оны монтаждау, ток бөлу және жерге қосу электр қондырғыларын орнату талаптарына сәйкес болады.

Жүк көтергіш машиналардың электр жабдығын пайдалану электр қондырғыларын қауіпсіз пайдалану талаптарына сәйкес жүргізіледі. Көпірлік типті және консолды жылжымалы крандарда электр жабдықтау мен механизмдерге қызмет көрсетуге арналған галереясы болған жағдайда галерея бойынша еркін өту кеңдігі кем емес болады: - трансмиссионды жетегі бар крандарда-500 мм; - трансмиссионсыз немесе қол жетегі бар крандарда-400 мм. Троллейтті жетектерді орналастыруға арналған галереядағы сол крандардың өзінде қанаттар ментроллейлерді ұстап тұратын құрылғылар мен ток түсірілімдердің арасында өту кеңдігі 400 мм кем емес болады.

Конструкциясы бойынша көпірлік крандарға мыналарды жатқызамыз:

Тірек крандары. Бұл жерде көпірлік крандар көпірдің үстінде орналасқан рельстік жолдарға бекітіледі;

Аспалы крандар. Рельс жолдарының төменгі сөрелеріне ілінеді;

Жүк көтергіштігі 12,5т асқан кезде крандарда екі көтергіш механизмі болуы мүмкін – негізгі және косымша.

Жүк көтеру қабілетіне байланысты крандарды 3 топқа жатқызамыз:

- Бірінші – 5т дейін;
- Екінші – 5т.дан 50т дейін;
- Үшінші – 50т.дан 320т дейін;

Механизмдер жетегі электрлік және қолмен де басқарылуы мүмкін. Механизмдерді басқару жерден, кабинадан және дистанциялық болып іске асырылады.

Әртүрлі материалдарды көтеру және олардың орындарын ауыстыру үшін, сондай-ак цехтың немесе шеберхананың талаптары бойынша ауыр монтаждық жұмыстарды орындауда оптимальды техникалық шешімі ретінде көтергіш көпірлік крандар болып қала береді. Осы жүк көтергіш машиналардың артықшылықтарына тұрақты жүк көтергіштігін, қолданудың оңайлығын және кран конструкциясының жеңілдігін жатқызуға болады. Әдетте қазіргі заманауи жалпышаруашылық көпір крандарының конструкциясы кең түрлілікпен ерекшелінеде. Осыған байланысты жүк көтергіш техникасын шығарушылар оздерінің тапсырыс иелеріне көпірлік крандарын алмас бұрын талап парақтарын ұсынады. Талап парақтары әдетте келесі ақпараттарды қамтиды: Кранның жүк көтеру қабілеттілігі. Осы негізгі параметр болып табылады. Краның көмегімен қозғалатын жүктің максималды массасына тәуелді болады.

Көпірлік крандар кішігірім автошеберханаларда да, ТЭЦ-тің турбиналық цехтарында да қолданатындықтан олардың жүк көтергіштігі 0,25тен бастап 250 тоннаға дейін топталады. Бұл ретте ауыр жүк көтергіш көпірлік крандарда көтерілудің жылдамдығын арттыру үшін қосымша құрылғылармен жабдықталады.

Көпірлік кранның жүк көтеруінен басқа тағы бір маңызды параметр ол – жүк арқанының полиспаста еселігі. Полиспаста еселігі бұл – жүк арқанындағы тармақтар мөлшері. Максималды полиспаста еселігі бар крандар әдетте үлкен жүктерді көтеру қабілетіне ие болады.

Кранның өткіні.

Бұл параметр тікелей кранасты жолдың сорабына және, сәйкесінше, кран орнатылатын бөлменің габариттарына тәуелді болады. Үлкен өткінді кранның беріктігін және конструкциясының төзімділігін сақтау үшін өткіннің едәуір үлкен қималары болуы тиіс. Бұл кранның өз салмағының артуына және оның жақсы ұстап туруына алып келеді. Әдетте көпірлік көтергіш крандардың өткіні 40 метрден аспайды, бірақ арнайы талаптар бойынша көп өткінді крандардың жеткізілуі ықтимал. Бұл крандар бірнеше өзектін көмегімен оздерінің конструкциясының беріктігін сақтай отырып орын ауыстырады.

Көтеру биіктігі.

Бұл параметр цехтың немесе шеберхананың габоритіне байланысты. Теория жүзінде кранның көтеру биіктігі ештенемен шектелмейді. Арнайы тапсырыс бойынша жеткізуші құрылыс биіктігіне көпірлік кранды алып келе алады. Айырмашылығы тек үлкен биіктіктер болған жағдайда көтергіш барабанның көлемі, ұзыңдығы және жүк арқанының диаметрі ұлғаяды. Ақырғы өзектің орналасуы. Осы параметр бойынша көпірлік крандар аспалы және тіректі болып бөлінеді. Тірек крандары классикалық түрде рельстын басына сүйене отырып кранасты жолдармен қозғалады. Аспалы көпірлік крандардың арбалары өткінді өзектің жоғарғы жағында орналасады және қоставорлы өзектің астынғы сөресі арқылы қозғалады. Аспалы көтергіш крандардың конструкциясы басқалармен салыстырғанда әлсіз болып келеді. Қозғалыс арбасы істен шыққан жағдайда бүкіл конструкцияның құлауы мүмкін. Осы себепке байланысты әдетте аспалы көпірлік крандардың жүк көтергіштігі жоғары болмайды. Өткіннің өзегінің саны. Ауыр жүк көтергіштікке ие көпірлік крандар әдетте қосөткінді өзектен тұрады, ал жүк көтергіштігі 5 тоннадан аспайдындарда бірөткінді өзек болады. Осылай бөлудің өзендік себептері бар.

Екі конструкцияның да артықшылықтары мен кемшіліктері болады. Бірөткінді көпірлік крандардың конструкциясы монтаждауға ыңғайлы, бірақ галереялар арқылы қозғалуы оңай емес. Бұл оның күтінуін және жондеуін киындатады.

Қосөткінді көпірлік крандардың массасының ауыр болуына байланысты конструкциясы күрделі. Алайда осындай крандардың көмегімен қондырғыларды орнату және қызметкерлердің орын ауыстыруын ұйымдастыруға болады. Кранды басқару орны.

Көтергіш көпірлік крандардың көп бөлігі әдетте аспалы алты кнопкалы

басқару пультымен басқарылады. Бұндай кран жүк көтергіштігі 50 тоннаға дейінгі электрлі тельферлі арқанмен жабдықталған. Жүк көтергіштігі 5 тоннадан жоғары крандарды машинисттың кабинасынан басқарады. Жұмыс жетегінің қозғалыс жылдамдығы. Жетек қозғалысының максималды жылдамдығы ең алдымен кран жұмысының өнімділігіне әсен етеді. Жылдамдығы минутына қанша метр қозғалуы арқылы өлшенеді. Жер үстіндегі рельс жолдарымен қозғалатын жүк тасуға арналған электр қол арбаларының көпірлік, жылжымалы консольды кранды басқару кабинасына кіру үшін стационарлы сатысы бар отырғызу алаңшасы орналастырылады. Отырғызу алаңшасының еденінен жабынның төменгі бөлшектеріне немесе құрылғының шығып тұрған бөлшектеріне дейінгі ара қашықтық 1800мм кем емес. Отырғызу алаңшасының едені кабинаның тамбуры болған жағдайда кабина мен тамбур едендерімен бір деңгейде орналасады. Отырғызу алаңшасы мен кабина (тамбурдың) есігінің кіре берісіндегегі аралығы кранның отырғызу алаңшасының жанына тоқтағанда 60 мм кем емес және 150 мм аспайтын болады. Отырғызу алаңшасын кабина еденінің деңгейінен төмен орналастыруға жол беріледі, бірақ отырғызу алаңшасын кабинаның еденімен бір деңгейде орналастырған, отырғызу алаңшасы ғимараттың шетінде орналасқанда және кабинаның кіре берісі мен отырғызу алаңшасы арасында белгіленген аралық сақталмаған жағдайларда (1800 мм) биіктігі бойынша габариті сақталмаса 250 мм аспайды. Отырғызу алаңшасын кран жолының соңында кабина еденінің деңгейінен төмен орналастырғанда кабина отырғызу алаңшасына түсуге жол беріледі, бірақ буферлері толық қысылғанда 400 мм аспайды. Сонымен қатар, отырғызу алаңшасымен кабинаның төменгі бөлігі арасындағы аралық (ұзындығы бойынша) 100-250 мм шегінде, кабина мен отырғызу алаңшасының қоршалуының арасында-400-450 мм, кабинаға кіретін жағынан - 700-750 мм.

1.1 Жалпы құрастыру

Реттеп жинақтаушы стеллажды крандар қазіргі уақытта әртүрлі елдерде өндіріледі.

Олардың конструктивті шешімдері салт-дәстүрлермен, технологиялық мүмкіндіктерімен, жүк көтеру-көліктік машиналар қондырғыларының, басқару жүйелерінің игерілуімен байланысты. Негізінде, жинақталған-крандардың орналасуы бірдей құрастыру арқылы бекітілген.

Қазіргі заманғы жинақтағыш-кран екі габариттік доңғалақпен жабдықталған төменгі жүгіргі түрінде жасалады, оған көлденең орналасқан бағыттаушы роликтері бар бір-екі баған қосылады. Егер екі баған орнатылған болса, онда олардың жоғарғы шеттері көлденең балкамен қосылады.

Басқару кабинасы мен түсірілетін телескопиялық қапсырмаларды алып жүретін шлюздер, колоннаның бойымен арқан көтергіш арқылы немесе сирек жағдайда көтеру механизмінің тізбекті қозғалысы арқылы қозғалады. Таспалы телескоптық тіректердің орнына тегіс немесе роликті үстелдер орнатуға,

сондай-ақ жүкті жинауға және жүктеуге арналған өзге де аспаптарды орнатуға болады.

Жалғыз бағанның бағаналық жинақтағышында жүргізуші және бос тұрған дөңгелектер орнатылған төменгі жүгіргі бар.

Колоннаның жоғарғы жағында көлденең роликтер орнатылып, көліктік кранды тігінен ұстап тұрып, бағанға бекітіледі.

Колоннаның бойымен оператор кабинасы бар конструкциялық тиегіш орналасады. Оператордың кабинасында қойманың биіктігін толық пайдалану үшін жүк көтергішке қатысты шағын соққы бар. Жүк көтергіш құрылғылардың екі телескоптық қаптамасында жүк орнатылды. Жүк көтергіштері бағанды бойлай кабельді көтеру механизмі арқылы жылжытылады. Электр жабдықтары бар шкаф баған кронштейніне қосылған.

Жоғары көтеру биіктіктерінде және жүк көтеру қабілетінде екі колонналық стеллажды жинақтаушы-крандар қолданылады. Кран-жинақтағыш диск жетегі мен жұмыс істемейтін дөңгелектері орнатылған төменгі тірегі бар.

Екі баған тірек тіреуіне бекітіледі және бойлық арқалықтың жоғарғы шеттері арқылы жалғанады. Бұл сәулеге көлденең роликтердің екі жұбы және бағанның жоғарғы бөлігінің төменгі бөлігіне қатысты қозғалыс амплитудасын азайту үшін пайдаланылатын синхрондау механизмі бар. Колонналар арасында екі жақта вагондармен жабдықталған платформа болып табылатын жүк көтергіштері бар, олардың ролигі бағыттағыш бағандарды үстінен айналдырады. Тасымалдауға арналған жүк көтергіштерде, қаптамаға салынған жүктерді тіректерге орнатуға арналған оператор кабина мен телескоптық телескоптық қару орнатылған. Жүк көтергіштігі бір бағанға орнатылған, ал екіншісі - электр жабдықтары бар шкафты арқан тарту механизмі арқылы көтеріледі. Жүк көтеру механизмі мен синхрондау механизміне қызмет көрсету үшін, бағаналардың біреуі жұмыс алаңдарына бекітіледі, оларға қызметшілер баспалдақпен көтеріледі.

Осы крандардың диаграммаларын салыстыра отырып, екі колонналық жинақтағыш крандарды пайдалану кезінде қойманың пайдалы биіктігін пайдалану бір колонналық крандарға қарағанда нашар екендігін түсіну қиын емес.

Біріншіден, бағандарды жалғайтын жоғарғы арқалықтың болуына байланысты, екіншіден, кабинаның тиегіштерге қатысты тігінен жылжи алмағандықтан.

Жинақтағыш-кранның бір-бағанды немесе екі бағанды схемасы негізінен жүк көтергішке жүктің бекітілген орнын қамтамасыз ету жағдайынан таңдалады.

Жүктеме ұзартылған кезде инерциялық күштер жүк тасымалдағыштың бағыттағыш біліктерінің және көлденең жазықтықтағы бағаналардың бұралуының арқасында жүк тасымалдағыштың көлденең қозғалысына әкеледі. Сондықтан, салмағы 2 тоннадан асатын жүктер үшін, ұзындығы 2-ден 2,5 м-ге дейін және көтеру биіктігіне (20 м-ден астам) жүк үшін екі бағанды кран-жинақтағыш қолданылады.

Екі колонналық крандармен салыстырғанда бір бағаналы крандарды жинаушылардың өз салмағы мен өлшемдері өте аз; бөлменің биіктігін жақсы пайдалануға мүмкіндік береді және орнату үшін ыңғайлы. Бір колонналық жинақтағыш крандардың кемшіліктері - жүк көтергіштердің салыстырмалы түрде үлкен көлденең қозғалысы және орналасуы нәтижесінде және соның салдарынан роликтердің және бағаналарының тозуы.

Бұл кемшіліктер жинақтағыш крандардың жүк көтеру қабілетіне 2,0-2,5 тоннаға дейін айтарлықтай әсер етпейді, бірақ жүк көлемі 2 тоннадан асатын және үлкен көлемдегі (2,5 м-ден астам) жүк өлшемдерімен металл конструкцияларының беріктігі мен қаттылығын жоғарылату арқылы осы жағымсыз әсерлерді жою, жүк көтергіштердің бағыттаушы роликтерінің диаметрлерін ұлғайту және олардың арақашықтығы кранның массасы мен өлшемдерін негізсіз арттыруға әкеледі. Мұндай жағдайларда жинақтағыш-кранға жұмыс істейтін әлдеқайда қолайлы жағдайларда жұмыс істейтін екі бағанды схемаға артықшылық берілуі керек.

1.2 Механизмдер

1.2.1 Көтеру механизмдері

Жүккөтеру машиналары әмбебаптық дәрежесіне байланысты бірқатар жеке механизмдерден тұрады. Мысалы, домкратта біреу, тальде жүкті көтерудің бір немесе екі ғана механизмі болады, ал жүк көтеретін арбасы бар көпірлі кранда – үшеу, рельс дөңгелекті мұнаралық кранда – төрт механизм; оларға көтеру, қозғал- ту, айналдыру және жебе шығуын өзгерту механизмдері жатады. Жүккөтергіш машина механизмінің негізгі элементтері: жетек, тежеуіш құрылғысы, берілістер және жұмыс органы болып табылады. Жетегі қозғалтқыштан (электрлік, іштен жану және гидравликалық) немесе қол жетегі болуы мүмкін. Тежеу құрылғыларын жұмыс істеген бөлшекті тоқтату үшін және тоқтатар алдында қозғалыстың жылдамдығын реттеу үшін қолданады. Берілістерде көбі несе тісті планетарлы және червякті тісті берілістерді пайда-ланады. Механизмнің жұмыс органы – механизмнің жұмыс істеу барысын тікелей іске асыратын элементі болып табылады. Көтеру механизмдерінің жұмыс органдары – жүк қармаушы құрылғы мен арқандар, полиспасттар, сонымен байланыстыратын барабан, шығыр, жұлдызша; қозғалту механизмінде – жүргізетін дөңгелек, ал айнал дыру механизмінде – кранның бұрылмайтын және бұрылатын бөліктерін байланыстыратын тіректі-бұрылмалы құрылғысы (ТБҚ) болып табылады.

Кез келген жүккөтергіш машинаның ең негізгі құрылымы жүк көтеру механизмі болып табылады. Орындалуының құрылымдық түріне қарай, көтеру механизмдері қозғалтқыштан немесе қол жетегіне арналған иіннен, тежеуіштен, қозғалтқыштың жетекші білігі мен барабанның жетектегі білігі арасындағы тісті (иірімді немесе басқа) берілістен немесе иілмелі элементінен,

орауға арналған жұлдызшалардан, қозғалмай бұратын шығырдан , жиегі бар жылжымалы шығырдан, сондай-ақ жүк қармаушы құрылғыдан тұрады. Реттеп-жинақтаушы крандардың механизмдерінде көтеру механизмінің барабаны арба арасында көлденең бекітіледі, ал полиспаст соның астында орналастырылады, барабанға немесе жұлдызшаларға және жиегі бар жылжымалы шығырдан оралып келетін екі тармақ арқанға бірге симметриялы түрде оралады. Полиспаст қос тармақты болып келеді және әр тармақтағы тартылысты теңестіруге арналған, олардың жалпы арқанын теңестіруші шығыр айналдыра орайды. Рельс бойымен жүретін крандарды қозғалту-крандарды көтеретін жүгімен немесе жүксіз, сол шектелген теміржол аймағында қоз ғалтуға арналған. Жүк көтеру шамасына байланысты екі, төрт, алты жүріс арбасына кран орналасады және жетек түріне байланысты жетекші немесе жетектегі болып бөлінеді. Жетекші дөңгелек қозғалтқыш пен бәсеңдеткіш көмегімен кранды жүргізеді, көбінесе жетекші дөңгелектер екі және төрт дөңгелекті болады. Көпірлі крандарда көбінесе жүргізу механизмдері келесі түрде орындалады.

– жетектері бөлек орналасқан;

– бір орталық жетектен, жай жүрісті трансмиссиялы білікпен;

– орталық жетектен, жылдам жүрісті трансмиссиялы білікпен.

Бірінші жетек бөлек екі қозғалтқыштан, муфта-тежегіштен, бәсеңдеткіштен құрастырылғанына қарамастан, оңай басқарылуы мен және жасалуымен, арзан бағасымен және пайдалану ыңғайлығымен көп қолданысқа ие болуда.

Екінші жетек бір орталық жетегіне қарамастан – жай жүрістегі трансмиссиялық біліктері ұзын көлемі үлкен болғандықтан, жетектің жалпы салмағын ауырлатып жібереді, энергия шығыны көп болады.

Үшінші жетек түрі трансмиссия білігі электр қозғалтқышының білігімен тікелей қосылыста болғандықтан, ең мини- мальды бұрау моменті беріледі, сондықтан біліктің, муфталардың диаметрі минимальды, салмағы жеңіл, электр шығыны аз. Бірақ трансмиссия біліктері жоғары жиілікте айналатындықтан, олардың жасалу мен құрастыру дәлдігі жоғары дәрежеде орындалып, дұрыс теңестірілуі тиіс.

Қозғалу механизмі

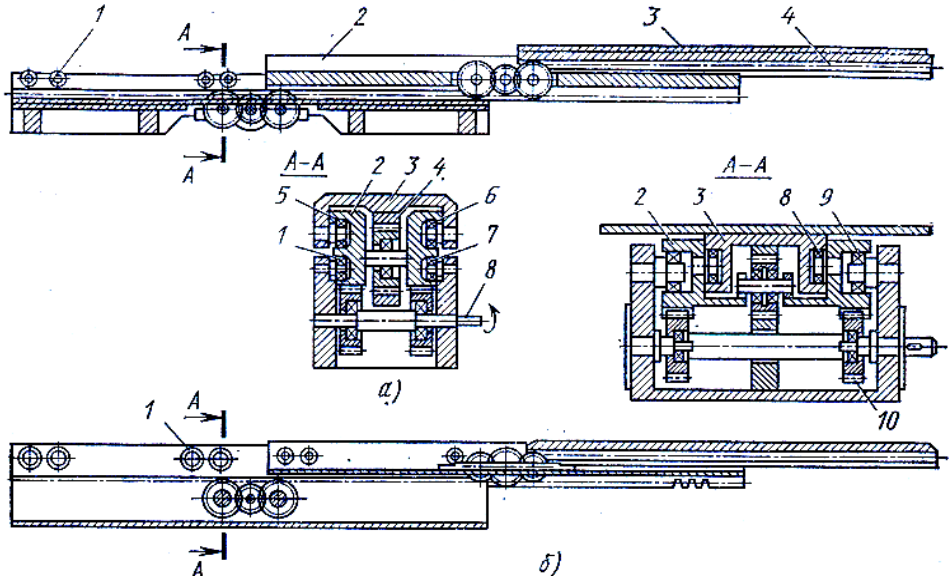
Механизмде қозғаушы құрылым болады, яғни тұтас металдық немесе пневматикалық дөңгелек – элементі, тіректі беті бар (рельспен, жермен) тікелей өзара әрекеттесетін шынжыр табанды бөлімі, берілісі, қозғалтқышы және тежеуіші болады. Қозғаушының жетегі үшін қозғалтқышты және бірнеше тісті берілістерді (шынжырлы – сирек) пайдаланады. Рельс дөңгелекті типті қозғалыс механизмдерінде машинаның жүретін дөңгелектері рельстер бойымен (мұнаралық, көпірлі, төрт тіректі көпірлі, т.б. крандар) жүреді де, кран қозғала бастайды. Пневмодөңгелекті және шынжыр табанды крандардың

қозғауыштары өзін дифференциалмен байланыстыратын жер бетімен қозғалатын пневмодөңгелек немесе басқарылатын муфталармен, шынжыр табанды таспалармен қозғалатын жетекші жұлдызшалар болып табылады. Кранның жеке бөліктерінің, мысалы, консольді типті кранның арбасын (кареткасын) жебе бойымен немесе өткелді түрлі кранның арбасын көпір бойымен жылжуы үшін қозғалтудың арқанды механизмін пайдаланады. Рельс бойымен қозғалатын каретка немесе арбаға оның екі жағынан барабанды айналдырып орайтын тартқыш арқанның соңына, арқанның бір тармағы – жоғарыдан, ал екіншісі – төменнен өтетін қарапайым лебедкаларды бекітеді. Барабанды айналдырған кезде тармақтың біреуі тарқатылып, ал екіншісі оралады, сонымен каретканың (арбаның) алға-артқа жылжуын қамтамасыз етеді; қозғалтудың бағыты барабан айналысының бағытымен сәйкес келеді.

1.2.3 Телескоптық қысқыш

Қазіргі уақытта әртүрлі конструкциялы телескоптық қысқыштар тауарларды пакеттік өңдеуге арналған барлық жинақталған крандарда қолданылады.

Телескопиялық тұтқалар, дизайнға қарамастан, бір схемаға сәйкес жасалған. Олар әдетте үш бөліктен тұрады: тіркелген, аралық және түсірілетін. Соңғысы тауарларды орнатуды қолдайды. Ол басқа бөліктерге қарағанда сәл жоғары орналасқан, сондықтан ұзартылған кезде жүктеме стационарлық және аралық секцияларға тиіп кетпейді. Аралық секцияда роликтер бар, олар арқасында стационарлық бөлімнің бағыттауыштары бойымен қозғала алады. Өз кезегінде, роликтер көмегімен аралық секция бойымен жылжытылатын секция жүреді. Барлық бөлімдердің ені бірдей және жүктің максималды еніне тең.



а – тік; б – көлденең

1.6 – сурет - Секциялардың орналасуымен түсетін телескоптық қысқыштардың схемалары

Аралық секция оның ұзындығын шамамен жартысына дейін ұзартады; Жылжымалы бөлім аралық секциядан бірдей мөлшерде шығады.

Екі секция бір мезгілде диск жетегі арқылы кеңейтіледі. Ұстағыш жолдың екі жағында да кеңейтілуі мүмкін. Осылайша, жүк тиеу құрылғысынан түсетін жүктеме кез-келген бағытқа жүктің сабынан босатылмай-ақ орнатылуы мүмкін. Осыған байланысты сөрелер арасындағы өтудің ені жүк пен стеллаждар арасындағы (50-ден 100 мм-ге дейін) қажетті бос орындарды ескере отырып, тасымалданатын жүктің ені бойынша анықталатын ең төменгі өлшемге дейін азайтылуы мүмкін.

Секцияның тік орналасуы бар тартылатын телескоптық қапсырма (1.6а суретте) 5 және 6 тіркелген роликті аккумуляторларымен, 2-аралық секциямен, 1-және 7-ші тіркелген роликті аккумуляторлармен және 8 қозғалтқыш білікпен 8 сырғыма платформасынан тұрады. Аралық секция 2 және секцияның ұзындығына теңестірілген бекітілген секциялық тірек бағаналарынан 4 тұрады. Телескоптық сабы келесідей жұмыс істейді. 8 білік айналғанда, ортаңғы бөлімде 2 жолақпен байланыстырылған, белгілі бір жылдамдықты орта бөлікке жеткізеді. Ортаңғы бөлімді v_1 жылдамдықпен жылжытқанда, бекітілген темір жолмен жұмыс істейтін беріліс жылдамдығы $v_2 = 2 * v_1$ жоғарғы бөлігін хабарлайды.

Осылайша, жетек іске қосылғанда, қысқыштар мезгілде бірдей мәнге көшеді: ортаңғы бөлік v_1 жылдамдықта стационарлық; орта жылдамдықтағы v_2 жылдамдықпен жүретін платформа.

Әсіресе крандарды айналдыру механизмін тісті берілістер арқылы орындауға болады. Оны кранның бұралатын рамасына бекітеді және кранның бұралмайтын рамасына ішкі немесе сыртқы тісі бар тәжді цилиндрлі дөңгелек 21 бекітілген. Бұрылатын бөлігінде орналасқан тісті жетекші 20 дөңгелектің айналу әсерінен бұрылатын бөлігі айналады. Тісті жетектегі дөңгелектің 21 бойымен кранның айналатын бөлігі вертикаль осьпен айналады.

1.2.4 Басқару жүйесі

Тасымалдау, көтеру, жылжыту, телескоптық тұтқырдың жұмыс жылдамдығы өте жоғары. Осындай жылдамдықтағы механизмдердің жұмысы жылдамдықты басқарудың үлкен механизмдерімен ғана мүмкін. Кран-тиегішті (кранды) керекті ұяшыққа (позициялауға) дейін тоқтату үшін, кран-жинақтағыш пен тиегіштер төменгі жылдамдықта ұяшыққа жақындауы керек. Қолмен басқару кезінде бұл жылдамдықтар 6 - 8 м/мин аспауы керек, автоматты -2 - 4 м/мин. Осы жылдамдықтарда бірнеше миллиметр дәлдігі бар тиісті механизмді тоқтатуға болады. Көтеру және қозғалу драйверлері үшін тікелей немесе айнымалы токтың тиристорлық түрлендіргіштері жиі қолданылады. Шетелде талап етілетін микрожетекті сақтай отырып, төменгі орнату жылдамдығын (0,8-1,2 м / мин) алуға мүмкіндік беретін микродеректермен арнайы электр қозғалтқыштары қолданылады. Бұл дискілер

кәдімгі электр қозғалтқыштары бар жетектерге қарағанда айтарлықтай қымбат, бірақ олар жоғары позициялау дәлдігін қамтамасыз етеді.

Жинақтағыш крандары тиристорлы түрлендіргіштермен және тұрақты ток қозғалтқыштарымен 50: 1 реттелетін диапазонмен жабдықталған. Тиристорлы дискілерді пайдаланудың кемшілігі электр қозғалтқышының білігіне (жетек дөңгелегі) арналған крутящего сәттен азаяды және кран жолдарын монтаждау сапасына қойылатын талаптардың артуы.

Қолмен басқару екі немесе көп сатылы асинхронды электр қозғалтқыштарымен жабдықталған салыстырмалы төмен жылдамдық механизмдері бар көтергіш крандар (көтеру - 8 - 12 м / мин, саяхат - 60 - 80 м / мин). Мұндай драйверлердің құны тиристорлық жетектердің құнынан, сондай-ақ техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің өзіндік құнынан әлдеқайда аз. 8: 1 жылдамдық қатынасы бар екі жылдамдықты электр қозғалтқыштары НРБ өндіретін тірек крандар-жинақтағыштарында кеңінен қолданылады.

2 Жобалық-конструкторлық бөлімі

2.1 Жинақтағыш-кранның әр түрлі нұсқаларын талдау және негізгі есептеулер

2.1.1 Мақсаты, ерекшелігі және нормативтік-құқықтық негізі

Барлық жаңадан жасалған немесе жаңартылған жинақтағыш крандар мұқият есептеледі. Орындалған есептеу - кран-жинақтағыштың техникалық жобасының міндетті құжаты; Элементтерді немесе конструкцияларды өлшемдері, олар жұмыс жобалау кезеңінде белгілі болған немесе прототиптің сынау нәтижелері бойынша түзетілген, қосымша бөліктер немесе бөлімдер түрінде жасалады.

Есептеулерге назар аудару, жинақталған крандар жауапкершіліктің жоғарылауы болып табылады.Ең алдымен, кран-жинақтағыш көтеру-тасымалдау машинасы болып табылады, оның бұзылуы немесе бүлінуі қызмет көрсету персоналының өміріне қауіп төндіреді. Екіншіден, кран-жинақтағыш көбінесе ол қызмет ететін қоймадағы тауарларға қол жеткізудің жалғыз құралы болып табылады. Сондықтан кран-жинақтағыштың әдеттегі сәтсіздігі де қарқынды өндірістер мен технологиялық желілер қоймаларына аса сезімтал қойма қоймасының жұмысын бұзады.

Осылайша, есептеулердің негізгі мақсаты кран-жинақтағыштың қауіпсіздігі мен сенімділігін тексеру болып табылады.

Жинақтағыш-кранның қауіпсіздігі сонымен қатар оның сынау процесінде тексерілуі тиіс, өйткені бұл процесс пайдаланылған жүктің массасы жоғары, сәтсіздіктің ықтималдығы жоғарылағаны, кейбір түрлердің жасанды түрде жасалуы және қауіпсіздігіне кепілдік беретін сынақ қызметкерлерінің айтарлықтай саны сипатталады.

Есептеулердің тағы бір мақсаты кран-жинақтаушы жобаның техникалық параметрлерін техникалық тапсырмалардың және нормативтік-техникалық құжаттардың талаптарына сәйкестігін тексеру болып табылады. Берілген параметрлердің кейбірі, мысалы, есептелген ресурс, беріктік резерві, кран-жинақтағыштың құрылыс элементтерінің қаттылығы, кран-жинақтағыштың қауіпсіздігі мен сенімділігіне тікелей байланысты. Басқа параметрлер - механизмдермен қамтамасыз етілген жылдамдық, жеделдету және баяулау кран-жинақтағыштың жұмысын сипаттайды.

Есептеулер бірдей әдіспен, бірдей стандарттарға негізделген жағдайда, тек қана жинақталған крандардың әртүрлі үлгілерін салыстыру дұрыс болады. Бұл стационарлық крандарды есептеу стандарттарының қажеттілігінің алғашқы алғышартын анықтайды. Басқа және кем емес маңызды үй-жай ресми және міндетті құжат ретінде стандартты әзірлеу жауапкершілігінің нәтижесі болып табылады; мүдделі және мамандандырылған ұйымдардың нормативтік жобасын талқылау кезінде кеңінен жариялылықтан, нәтижесінде стандарт әдетте ғылыми, техникалық және жобалық-конструкторлық тәжірибені

көрсетеді.

Операциялық жағдайларды арнайы зерттеу және кран-жинақтағыштарды есептеуді қалыпқа келтіру нәтижесінде, ОСТ 24.090.68-82 «Жинақтағыш-крандар» әзірленіп, пайдалануға берілді. Есептеу нормалары және ОСТ 24.091.14-85 «Жинақтағыш-кран көпірі.Есептеу нормалары». Жинақтағыш-крандарды есептеудің негізгі ережелері аталған стандарттарға толық сәйкес келеді. Екі стандарт МЕСТ 16553-82 бойынша жинақтаушы - крандарға арналған. Дегенмен, осы стандарттарды есептеудің негізгі принциптері мен нормалары басқа типтегі және параметрлердің стакерлі крандарында пайдаланылуы мүмкін, мысалы, үстіңгі және жинақталған крандар үшін, жеңіл жұмыс режимінде тұрақтандырғыш крандар үшін. Конструктор мұндай жағдайларда стандарттарға қажетті түзетулер енгізе алатындай етіп, белгілі бір нормативтік талаптардың пайда болуына түсініктеме берілді.

Есептеулер үшін компьютер көмегімен есептеу схемалары мен талаптарын анық ресімдеу қажет. Осыған байланысты, жинақтағыш крандарды есептеудің стандартталған нормалары қажетті материалды қамтамасыз етеді.

2.1.2 Жалпы ережелер

Алдын ала есептеулер үшін бастапқы деректер кран-жинақтағыштың алдын-ала жобалау жұмыстарының техникалық сипаттамалары мен схемаларына сәйкес қабылданады.

Жоспарланған есептеудің бастапқы деректері кран-жинақтағыштың жобалау және пайдалану құжаттарында көрсетілген параметрлерге толығымен сәйкес келуі керек; Жеке себептері мен нәтижелері бойынша сәйкес келмеуі керек.

Кран-жинақтағыш құрылысында әдетте жалпы тұтыну үшін сала өндіретін материалдар мен компоненттер қолданылады. Бұларға металл илемдеу, электр қозғалтқыштары, стандартты редукторлар, мойынтіректер, муфталар, тежегіштер және т.б. кіреді. Ассортиментте және каталогта берілген техникалық параметрлері, сондай-ақ есептеу үшін бастапқы деректер болып табылады, соның нәтижесінде материалдар мен компоненттердің ең аз қажетті өлшемдері анықталуы керек (ассортименттің шектеулері ретінде есепке алынатын жеткізу мүмкіндіктерін ескере отырып).

Есептеу кезінде алынған кран-жинақтағыш механизмдердің жылдамдығы олардың номиналды мәндерінің 0,9-дан 1,1-ге дейін болуы қажет. Айта кету керек, МЕСТ 16553-82 бойынша, номиналды жылдамдықтардың рұқсат етілген ауытқуы 15% құрайды. Есептік және нақты жылдамдықтар арасындағы ықтимал сәйкессіздікті өтеу үшін рұқсат етілген конструкциялық жылдамдықтардың өрісін тарылту қажет.

Кран-жинақтағыштың қозғалыс механизмі арқылы есептелген жеделдету (баяулау) 0,3-0,6 м/с^2 болуы керек. Себебі жеделдету (баяулауы) 0,3 м/с^2-ден аз болса, үдеткіш немесе баяулау үдерістері шамадан ұзарады. Алайда,

тартқыштың шамадан тыс жеткізілуі (мысалы, көтеру биіктігі бар стакерлі крандар) болған жағдайда да 0,6 м/с^2-ден асатын жылдамдықтың көбеюі орынды емес: өнімділіктің артуы айтарлықтай болмайды және қозғалтқыштың көлемін ұлғайту қажет.

Жүктемені ұстап тұратын органның конструкциясы жылдамдығы 1,0 м/с^2-ден аспауы керек. жоғарыда көрсетілген жылдамдықтан жоғары емес, себебі көтеру жылдамдығы әдетте 0,5 м/с-ден аспайды және 0,5 с мәнімен салыстырғанда жеделдеу уақытын азайту үшін маңызы жоқ, бірақ ол барлық жағынан тиімсіз.

Жоғары көтеру кезінде жеделдетудің төменгі шегі реттелмейді. Өйткені, электр қозғалтқышы көтеру механизмінің білігіне қажетті тұрақты сәтте номиналды сәтке жақын етіп таңдалады. Электр қозғалтқышының іске қосу сәті номиналды моментіне қарағанда 2-ден 3 есе жоғары, сондықтан үдеткіш жеделдету әдетте 0,4-0,5 м/с^2 кем болмайды, бұл өте қолайлы, себебі жеделдету уақыты 1,0 - 1,5 с-тан аспайды.

Көтерілген жүкті тасымалдау барысындағы жұмыстың үлкен қауіптілігі, көтеру – көлік машиналарының эксплуатациясы мен орнатуы бойынша жоспарлау мен эксплуатацияның міндетті талаптарын қадағалауды талап етеді. Көтеру және тасымалдау механизмдері үшін орнату және эксплуатациялау талаптары бойынша жүрісті тежеу қондырғыларын орнату қарастырылған. Олар басқару электр сұлбасына әсер етеді. Көтеру механизміндегі соңғы ажыратқыш жүкқысқыштың жоғары жүруін шектейді, ал қайта қозғалу және арба механизміндегі ажыратқыштар механизмнің екі жаққа жүруін шектейді. Сонымен қатар соңғы ажыратқыштар екі немесе одан да көп крандар бір көпірдің бойына орналастырылған жағдайда да механизмдерді реттеу үшін қолданылады. Кран жабдықтауда қозғалыс жылдамдығы 30 м/мин дейін жетеді. Крандық механизмдер тежеуіштің жабық түрімен жабдықталуы тиіс. Жүк көтеретің карндардың кернеуі 500 В тан аспауы тиіс. Сондықтан оларда кернеулері 220, 380 және 500 В айнымалы тоқта, 220, 440 В тұрақты тоқтың электрожабдығымен жабдықталған. Аса жүктелу және қысқа тұйықталу болған жағдайда кондырғының максималды қорғануы басқару сұлбасында қарастырылады. Электр жабдықтау ажыратылғаннан кейін кайта кернеу берілуінде қозғалтқыштың қайтадан қосылуына нольдік қорғау себепші болады. Қызметкерлердің қауіпсіздігі үшін люкты немесе кабинаның есігін ашқан кезде кернеу электр қондырғысынан ажыратылады. Қондырғының жұмыс кезінде арбасының, ілгішінің қозғалу бағыттары үздіксіз өзгерісте болады. Көтеру механизмінің жұмысы жүкті көтеру және түсіру процессі, бос ілгіштің қозғалу процессінен тұрады. Кран жұмыс өнімділігін өсіру үшін, келесі процесстерді қосады: қозғалтқыш өшіп тұрған және механизм жұмыс істемей тұрған мезеттегі үзіліс уақыты, ілгішке жүкті ілу немесе жүктен босату үшін, механизмді келесі жұмы режиміне дайындау үшін қолданылады.Барлық қозғалыс процессі тұрақталмаған қозғалыс (жылдамдық алу, тежелу) кезеңіне және тұрақталған жылдамдықпен қозғалатын кезеңге бөлінеді. Көпірлік кран металлургия өндірісіндегі құю цехында орнатылады. Бұл жерде, шаң бөліну

байқалғандықтан, көпірлік кранның электрқозғалтқыш пен барлық электржабдықтар IP 53 ден төмен болмайтын жалпы өнеркәсіптік ретте орындалған қорғанысты қажет етеді. Электржабдыққа шаң түсуден және қызмет көрсетуші қызметкерлердің ток жүретін және айналатын бөліктеріне тиюден толықтай қауіпсіздігін қамтамасыз ететін және де 600 бұрышпен тікелей су тамшылары электржабдыққа тиюден сақтайтын қорғаныс қажет. Құйма цехының краны жабдықты үздіксіз қарқынды қолдануда, қоршаған ортаның үлкен температурасында, қызған және балқыған металлдан шығатын жылу барысында жұмыс істейді. Кранды басқару кабинасы жылуоқшауланған куйде орындалады, оған қоса кабинаны ауа алмастырғышпен жабдықтайды. Жобалау және электржабдықтарды таңдау кезінде кран жұмыс режимін энергетикалық көрсеткіш және кран құрылғысын тасымалдау кезіндегі қауіпсіздігімен анықталады.

Жиілік түрлендіргіш (немесе жиілік-реттегіш электржетек) – бұл айнымалы ток асинхронды электрқозғалтқышының айналу жылдамдығын өзгертуге арналған статикалық түрлендіргіш құрылғы. Асинхронды қозғалтқыштар құрылысы жағынан қарапайым және қызмет көрсетуі жағынан ыңғайлы, сондықтан тұрақты токтың электрқозғалтқыштарға қарағанда бір қатар басымдылықтарға ие. Бұған дерек ретінде асинхронды электрқозғалтқыштардың энергетика және басқа да өндіріс салаларында кеңінен қолданылуын айтуға болады. Атқарушы механизмнің айналу жылдамдығын әртүрлі құрылғылармен реттеуге болады.

Кең тараған құрылғылар қатарына келесілер жатады:

1. Гидравликалық құрылғылар - гидравликалық муфта.

2. Механикалық құрылғылар - механикалық вариатор.

3. Электрлік құрылғылар:

- электрмеханикалық жиілік түрлендіргіш (Генератор-Қозғалтқыш жүйесі);

- қосымша статорға және фазалық ротор кедергісі және т.б.; статикалық жиілік түрлендіргіш.

Басқа құрылғыларды қолданған кезде болатын кемшіліктер, жиілік түрлендіргішті пайдаланғанда байқалмайды, олардың қатарына:

- реттеудің төмен сапасы;

- реттеудің аз диапазоны;

- аз үнемділік; - қолданған кезде туындайтын қиыншылықтар;

- эксплуатация және қызмет көрсету кезіндегі қиындықтар.

Асинхронды электрқозғалтқыштың айналу жылдамдығын жиілікті және қозғалтқыштың қоректену кернеуін өзгерту арқылы реттейді. Жиілік түрлендіргіштің ПӘК 98 % құрайды, бұл жоғары көрсеткіш. Бұл кезде желіден жүктеменің активті құраушылары ғана қоректелінеді. Микропроцессорлік басқару жүйесі электрқозғалтқыштарды басқарудың жоғары сапасымен қамтамасыз етеді және оның көптеген параметрлерін реттейді, тағы да апаттық жағдайдың алдын алуға септігін тигізеді.

2.2 Стеллажды жинақтағыш крандардың есебі

Кесте 2.1 -де МЕСТ 25835-83 сәйкес келетін жинақтағыш кран механизмдерінің жұмыс режимінің есептік сипаттамалары келтірілген.

Жүктемелік тетіктердің есептік циклограммаларында (2.1 сурет) Циклдардың салыстырмалы саны немесе жүктеме әрекетінің салыстырмалы ұзақтығы абсцисс осінде бойлай құрастырылады. Тұтастай алғанда, жүктеме циклдерінің саны жеделдету және баяулау кезеңдерінің болуына байланысты оның жұмыс істеу уақытына пропорционалды емес және циклдар санына және уақыт бойынша аргументтерге сәйкес жеке циклограммаларды беру қажет болады. Дегенмен, қалпына келтіру және кеңейту механизмдері үшін тұрақсыз басқару режимдерінің салыстырмалы ұзақтығы әрдайым аз - 3% -дан аз.

Қозғалыс механизмі үшін жұмыс режимін қалыпқа келтірген кезде 100 м сөре қабылданады.

Сонымен қатар, қарапайым цикл үшін жинақтағыш кранды ауыстырудың орташа жолы 100 м. Мысалы, қозғалудың тұрақсыз режимдерін есепке алмағанда, мысалы, қозғалыс жылдамдығы 2,0 м / сек және 0,5 м / $с^2$ жеделдету (баяулауы) кезінде циклдардың санын есептеудегі қателік 8% . қоймада. Мұндай қате бастапқы болжамдардың дәлдігінде болады, сондықтан бұл жағдайда бір циклограммаға шектеу жеткілікті.

2.1 – кесте – Негізгі көрсеткіштер

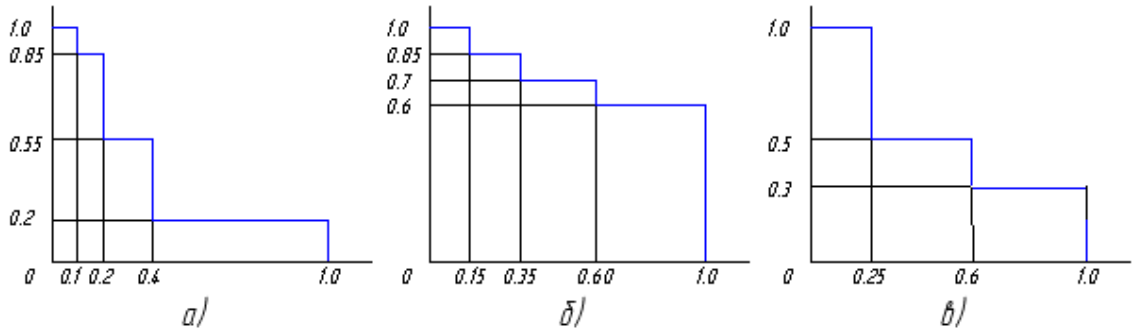
Көрсеткіш	Механизмге арналған индикатордың мәні		
	қозғалыс	көлемі	жоғарылау
Жұмыс режим тобы	5М	5М	5М
Қолдану класы	А5	А4	А4
Жүктеу класы	В2	В3	В3
Жалпы жұмыс уақыты, мыңдаған сағат	25,0	12,5	12.5
Жүктеме коэффициенті (жинақтағыш-крандары)	0,20	0,45	0,30
Бір сағат ішінде кірулер саны	120	120	240
Қосылу ұзақтығы, ПВ,%	60	40	40

Кран-жинақтағышты толық пайдалану мерзіміне есептелген элементтерге арналған абсолютті уақытқа өту жалпы жұмыс уақытына сәйкес орындалады (2.1 кестені қараңыз). Басқа элементтер үшін бұл уақыт 2 есе немесе одан кем қысқартылады.

Тетіктің кез-келген элементінің жүктеме циклдерінің жалпы санын табу үшін жалпы жұмыс уақытын бір циклдың ұзақтығына бөлу керек. Айналатын элементтер үшін - біліктер, біліктер, подшипниктер және т.б. - цикл - бір революция (планеталық беріліс қорабы үшін тек ерекшеліктер бар). Бұл жағдайда қозғалыстың тұрақты режимі үшін олардың айналу жиілігі керек. Мысалы, 1000 айналым жиілігінде айналатын көтеру механизмінің білігі үшін толық қызмет мерзіміне есептелген, біз 1000*60*12500 = 7.5 108 циклдерінің

жалпы санын есептеп аламыз.

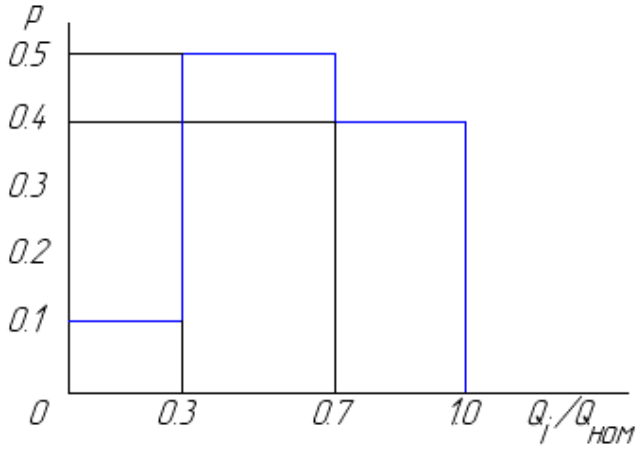
Есептелген циклограммаларда (2.1-суретті қараңыз) салыстырмалы жүктеме Ординат бойымен белгіленеді. Қозғалыс тетігі үшін жүктің максималды ординатының абсолютті мәні есептелген жеделдетумен жеделдетілген кезде лезде сәйкес келеді; көтеру механизмі үшін - тұрақты жүктеме көтеру қозғалысы орнатылған сәтте; кеңейту механизмі үшін - тірек бөлігінен номиналды жүктемені алғанда, яғни, түсірудің максималды қолжетімділігімен, бірақ инерция күштерін есепке алмағанда.



а, б, в – тиісінше, қозғалу, көтеру және созылу

2.1 - сурет - Стеллажды жинақтағыш-кран механизмдерінің есептелген циклограммалары

Жұмыс режимінің сипаттамаларын орнатқанда (2.1-кестені және 2.1-суретті қараңыз), ұзындығы 100 м, биіктігі 16 м және 1,2 м тереңдікте 1,6 м-ден 2,5 м/с, көтеру - 0,4 м/с және тұмаудың ұзартуы - 0,2 м/с. тетіктерді жеделдету кезінде жеделдеу 0,4 м/с^2 деп есептелді. Қарапайым және күрделі циклдердің салыстырмалы саны тиісінше 0,6 және 0,4 құрайды. Көтеру үдерісі қозғалыс үрдісімен уақытты біріктіретін уақыт деп саналды. Жүктің массасының Q өзгермелілігі операциялық қоймаларды зерттеуден алынған гистограмма арқылы анықталды (2.1 сурет); осы гистограммадағы жүктің орташа салмағы номиналды $Q_{ном}$ 0,6 құрайды.



ρ – ықтималдық тығыздығы

2.2 – сурет - Тауардың жалпы массасын бөлудің есептік гистограммассы

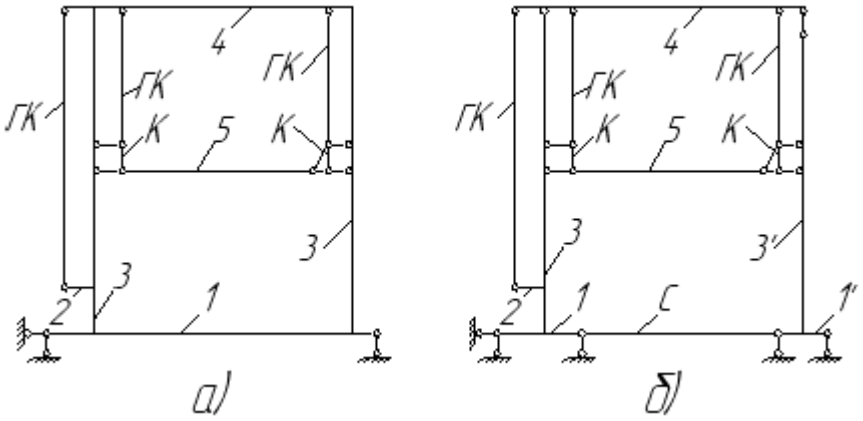
Сілтеме бір бағаналы жинақтағыш-крандарды есептеу үшін 2.2 суретте көрсетілген сұлбаларды пайдалану ұсынылады.

Кран-жинақтағышта алты кеңейтілген құрылымдық бөлімшелер келесі индексациямен таңдалып алынады: қозғалыс механизмі мен қозғалатын дөңгелектері бар толқынды пучка 1; көтеру механизмі 2 (арқандарды қоса); 3-баған (немесе екі колонналық жинақтағыш крандар үшін екі баған, 2.2-сурет, 2.3-суреттегі біріктірілген құрылымы бар, оң және сол жақ бағандар мен олардың жүгіретін бөліктері жеке өңделуі керек, қосымша элемент - муфталар); 4-бағанның бастығы жүк блоктарымен және бүйірлік роликтермен (немесе екі колонналық жинақтағыш крандардың жоғарғы шұңқырымен) аяқталады; 5 арбамен жүк, жүк пленкасы және жүк тұтқалары; 6 корпусы (оның массасын анықтау кезінде оператордың массасы есепке алынады).

Электр жабдықтары кабинеті жұмыс істеп тұрған шоққа немесе бағанға, ол орнатылғанына байланысты беріледі.

Бөлек элемент - тасымалданған жүк, оның номиналды салмағы Q.

Осы түйіндердің әрқайсысы үшін тікбұрышты координат жүйесінде массаның номиналды мәндері және масса орталығының (xi, yi, zi) координаттары алдын ала анықталады, олардың шыққан жері кронштейннің рельсімен жүргізуші дөңгелектерінің байланыс бетінің ортасында орналасқан.
Металл конструкцияларын есептеу үшін жүгіргіштің, бағаналардың, жоғарғы шұңқырдың учаскелерінің геометриялық сипаттамалары, сондай-ақ конструкциялық кедергісі және материалдың серпімділік модулі жасалады.



а - кадр; b-топсалы-артикулированный; 1, 1 '- жүгіргісі; 2 - көтеру механизмі; 3, 3 '- бағандар; 4 - жоғарғы сәуле; 5 - рамалық жүк көтергіштігі; К - лифт тасымалдау; ГК - жүк арқандары; С - муфталар

2.3 – сурет - Екі бағаналы стакерлі крандардың конструкцияларының құрылымдық диаграммалары

Жинақтағыш - кранның қозғалысына төзімділік, бүйірлік роликтердегі үйкелуді есепке ала отырып, 1.1 коэффициентіне көбейтілген дөңгелектер мен мойынтіректердің үйкелуін жеңу үшін қажетті күш ретінде анықталады.

Жолдың көлбеуі есепке алынбайды, себебі ОСТ 24.090.39-83 бойынша градиент өте аз мәнімен шектеледі 0.001.

Қозғалтқыштың кедергісі пайдаланылған электр қозғалтқышы мен беріліс механизмі беретін жинақтағыш кранның жылдамдығын, жеделдетуін және баяулауын анықтау үшін белгілі болуы керек.

Дегенмен, қозғалыс механизмін есептеу дөңгелектерінің тартылуын талдаудан бастап, жылдамдық және тежеу режимдерінде кран-жинақтағыш тұрақтылығын есептеуден бастаған ыңғайлы.

Иілгіш ток өткізгіші бар жинақтағыш крандар үшін, бұл күштердің қозғалыс доңғалағының түсірілуіне себеп болған кезде, статикалық кернеу күштерінің әсері және кабельдік суспензия қозғалысына төзімділік ескеру керек. Бұл жағдайда кәбілдік суспензия ең ұзын жағдайда қарастырылуы керек, егер техникалық тапсырмада өзгеше көзделмесе, 100 м-ге тең түрде қабылданады.

Жоғарыда келтірілген нұсқауларға сәйкес ілгек қорының коэффициентіне теңдеулер жасай отырып, олар тек қана жинақтағыш кранның геометриялық және массалық параметрлерін және жеделдетуді (баяулауды) қамтиды. Осылайша, біз жинақтағыш кранның барынша рұқсат етілген жеделдетуін және баяулауын аламыз, олардың әрқайсысы кем дегенде тек төрт мәннен 0,3 м / с2 болуы тиіс (жүк жүктемесі бар және жоқ жүк тиеу мен баяулау).

Рұқсат етілген жеделдетуге сәйкес, электр қозғалтқышының орташа моменті белгілі бір формулалар арқылы айқындалады, олар қозғалысқа қарсы тұрақтылықты және жинақтағыш кран массасының инерция күштерін, сондай-ақ ротордың айналмалы массаларының, ілінісудің, тежегіш резіңкелердің және т.б. механизмнің тиімділігін ескереді.

2.2 - кесте – Коэффициенттердің мәні

Жетекті басқару жүйесі	Қозғалтқыш	Бастапқы моментті пайдалану коэффиценті
Релелік-контроллер	Бейсинхронды фазалық ротор	0,7
	Бейсинхронды қысқа тұйықталу	0,8
	Тұрақты ток	0,7
Конвертер мен контроллер	Ауыспалы немесе тұрақты ток	0,9

Есептеу жүкті және жүксіз кран-жинақтағыш үшін орындалады; орташа мәннен алынған екі мәннен бастап, ең кіші мәнді таңдай отырып, номиналды крутяне ауысу үшін бастауыш моменттің коэффициентінің қатынасы мен бастапқы сәттің қолданылу коэффициентіне бөлінеді, олардың мәндері 2.2 кестеде келтірілген.

Электр қозғалтқышының номиналды крутящего сәті ең жоғары рұқсат етілген болып табылады, сондықтан тапсырыс берілген номенклатурадан ең үлкен электр қозғалтқышын таңдай отырып, ПВ = 60% кезінде ең жоғары рұқсат етілген сәттен аспайды.

Осыдан бастап қозғалыс механизмін есептеудің тексеру бөлімі басталады.

Біріншіден, қозғалтқыштың механикалық сипаттамалары арқылы жоғарыда келтірілген талаптарды қанағаттандыруға болатын жинақтағыш кранның тұрақты күйдегі қозғалыс жылдамдығы анықталады. Егер нәтижеге жетпесе, онда тісті берілу коэффициентін өзгерту керек, және редукторлардың және (немесе) электр қозғалтқыштарының басқа номенклатурасын қарастыруға болады.

2.3 Жинақтағыш-кранның жалпы көрінісін жобалау және алдын-ала әзірлеу сипаттамасы

1 тонна жүктемесі бар крандар, жинақтағыштар автоматты түрде, тіректерде жинақталу үдерістерін механикаландыруға және жүктерді сөрелерден жүктеу құрылғыларына жеткізу үшін, МЕСТ 14861-74 бойынша стандартты қораптық контейнерлерде немесе крандар үшін 1200 * 800 мм жоспары бар арнайы паллет пен контейнерлерде жеткізіледі жүк көтергіш қабілеті 1 тонна.

Қойнаушы крандары автоматтандырылған көліктік және сақтау жүйелерінде, автоматтандырылған технологиялық кешендердің құрамында жұмыс істейтін, сондай-ақ машина жасау зауыттарындағы дүкендерде қолдануға арналған.

МЕСТ 15150-69 бойынша УХЛ4 кран жинақтағыштарын климаттық пайдалану.

Қойнаушы крандары жарылғыш және өрт қаупі бар үй-жайларда (Р-IIа қоспағанда), қышқылдық және сілтілі буларымен, олардың шоғырлануы электр оқшаулау мен металл конструкцияларының бұзылуына, сондай-ақ зиянды заттардың жұмыс ортасының ауасына, бөлмелерде шығарылуы мүмкін.

Жинақтағыш-кран келесі бөліктерде бағанды қоспағанда, ағаш қорапқа салынған тұтынушыға тасымалданады және жеткізіледі:

• арбаша жетек жинағымен, бағыттағыш роликтер, іріктеу және шекті ажыратқыштар;колонна;

• көтеру дискісі;

• тақырып атауы;

• электр жабдықтары бар тиегіш;

• шунттар мен кабельдік блок бағыттаушыларын орнату бойынша нұсқау;

• санаушылар, шекті қосқыштар, шунттар, сызғыштар;

• кабельдік бұйымдар, кабельді бекітпелердің бөліктері мен компоненттері, кабельдік блок, терминалдық қораптар, кабельдік арбалар және басқа да құрылғылар;

• реакторлармен жабдықталған электр шкаф;

• жинақтағыш-кран қондырғысы үшін кронштейнмен бірге құрастырудағы қозғалысты басқару блогы;

• пәрменді басқару құрылғысы;

• қосалқы бөлшектер.

2.3.1 Технологиялық сипаттама

Тасымалдау қуаттылығы 1 т болатын автоматты сөрелердің крандарға арналған техникалық сипаттамалары 2.2 кестеде келтірілген.

2.3 – кесте - Техникалық сипаттамалар

Параметрлер атауы	Жоба №	
	846013	846014
Тасымалдау қабілеті, т	1,0	
Кран-жинақтағыштың жұмыс режимі	МЕСТ 25546-82	
Жұмыс режимі МЕСТ 25835-83:		
қозғалыс жиілігі	5М (А5;В2)	
көтергіш диск	5М (А4;В3)	
қысқыш құрылғы кеңейтімінің жетегі	5М (А4;В3)	
Теміржолдан бастап суспензиялық жолға дейінгі ең үлкен қашықтық, Нп, м	6,69	
Жүк көтеру органының максималды көтеру биіктігі, Н, м	5,445	
Өңделген жүктердің өлшемдері:		
ұзындығы, м	1,2	0,6
ені, м	0,8	0,8
биіктігі, м	0,95; 1,05	0,35; 0,5; 0,65
Қораптың тіреуішінің минималды биіктігі, мин, м	0,15	
Жүк көтергіш элементті көтеру жылдамдығы, м / с	0,2	
Кран-жинақтағыштың жылдамдығы, м / сек	1,0	0,5
Жүк тиегіш органның жылдамдығы, м/сек	0,25	0,13
Жүкті ұстайтын органның түрі	Телескоптық	
Жүкті ұстайтын органның ұзарту мөлшері	920	920
Жүк көтергіш элементтің көтеру элементтерінің биіктігі, м	0,086	0,070
Кран-жинақтағыштың ені, В, м	0,9	0,9
Кран-жинақтағыштың ұзындығы (жол бойында), м	3,95	3,35
Кеңістіктің ені, А, м	1,0	1,0
Басқару	Автоматты	
Мекенжайлардың максималды саны:		
тігінен	11	
көлденең	127	
Жоғарғы жол түрі	Қоставр №12	Қоставр №12
Төменгі рельстік жолдың түрі	МЕСТ 8239-72	МЕСТ 8239-72
	Рельс Р24	Рельс Р24
Орнатылған электр қозғалтқыштарының жалпы	МЕСТ6368-82	МЕСТ6368-82
қуаты, кВт	7,8	7,8
Орнатылған қуат коэффициенті	0,15	
Қуат көзінің қосылуы	3,0	3,03
Кернеу, В	380	
Кран-жинақтағыштың ең көп массасы, т	3,25	
Арнайы металл шығыны, т / мың.т.	0,2	0,13

2.3.2 Өндірістің құрамы

Өндіріске мыналар кіреді:
• жинақтағыш кран;
• орнату бөліктері;
• қосалқы бөлшектер;
• пайдалану құжаттамасы.
Жинақтағыш-кран келесі құрамдастардан тұрады
1 - тартқыштың жетегі;
2 - тиегіш;
3 - арбаша;
4 - баған;
5-тақырып;
6 - электр жабдықтары.
Жинақтағыш-кранмен жабдықталған монтаж бөлшектерінің жиынтығы мыналарды қамтиды:
• ақпараттық байланыс арналарын орнату;
• құрылғының пәрмені;
• буферлік гидравликалық;
• кабельдік арбалар;
• теміржол және аспалы жолдарды бекітуге арналған бөлшектер;
• кран-жинақтағышты электрмен қамтамасыз ету үшін кабельдік суспензия;
• сызғыштар, жақшалар және т.б.

2.3.3 Өндірісті жобалау және пайдалану

- Диск екі дөңгелегі бар арбаға орнатылады:
- диаметрі 200 мм болатын бір диск және бір идентификатор.
- арбаша кран-жинақтағышты бүйірлік жылжытудан ұстап тұрған жұп роликтерге орнатылады.
- роликтер мен рельстің бүйір беті арасындағы бос жерлерді реттеу үшін қызмет ететін тығыздағыштарға орнатылады.
- колонка болттары бар бағанға бекітіледі.

бағандағы жүк тиегіштері жүк көтергіштігін ауыстырады.

- жүк көтергіш машинасында жүк көтеру органы, сондай-ақ жүктің жай-күйін бақылау үшін фотоэлементтер, тірек ұяшықтарын және тік бағытта мекен-жай оқырмандарын жұмыспен қамтуды бақылау үшін датчиктер бар.
- Жүк тиегішті токпен қамтамасыз ету икемді кабельдермен жүзеге асырылады. Кабельдердің кернеуі колоннаның биіктігінің жартысында бекітілген бағыттаушылар бойымен қозғалатын блокпен жүзеге асырылады.
- Көтергіш диск бағанның төменгі жағында орналасқан. Жүк арқанының кернеуі жүктеме шектегіші арқылы бақыланады.

• Колоннаның үстіңгі бөлігінде төрт двигателінің блоктарымен және тіркемелі кранды тігінен ұстап тұратын бағыттағыш роликтер бар бас киім бар.

• Жинақтағыш-кран жұлдызаралық өтудің бойлық осіне бойлай орналасқан рельстің бойындағы шкафтар арасында өтеді. Жұлдызаралық жолдың жоғарғы бөлігінде 12-ші шұңқырдан ілулі жол салынады, оның бойында кран-жинақтағыштың басына орнатылатын роликтер жылжытылады.

• Кран-жинақтағышқа қуат беру суспензия жолымен жүретін арнайы арбаларға арналған икемді кабельдер арқылы жүзеге асырылады.

Кран-жинақтағышты басқару:

- автоматты түрде - командалық құрылғыдан;

-қолмен - реттеу консолінен.

Автоматты басқару жүйесі жоғарғы деңгейдегі компьютерден тікелей басқару мүмкіндігін береді.

Кран-жинақтағыш келесі жұмыстарды орындайды:

- жүк тиеу құрылғысынан жүктемені алып, оны тірек ұяшығына орналастырады;

- тірек қондырғысынан жүктемені алып, оны жүктеу құрылғысына орналастырады;

- раковинаның кез келген ұясынан немесе сөрелерді жүктеу үшін жұмыс істейтін кез-келген жүктеу құрылғысынан жүктемені алып тастайды және оны раковинадағы басқа камераға немесе түсіруге арналған басқа жүктеу құрылғысына орнатады.

Жоғарыда көрсетілген жұмыстардың кез-келгені компьютерден немесе командалық құрылғыдан командалық нұсқада кран-жинақтағыш арқылы жүзеге асырылады, оның ішінде жүкшығыршықтың жүкті қабылдауы тиіс ұяшықтың мекенжайы және жүктеуші кран жүктемені орнату керек ұяшықтың мекенжайы.

Команданы алғаннан кейін кран-жинақтағыш келесі жұмыстарды орындайды:

- көтеру мен жылжытудың қозғалысы іске қосылады, кран-жинақтағыш жүкті қабылдау қажет жердегі ұяшыққа жақындайды және тоқтайды;

- жүктемені ұстап тұратын органды ұзарту үшін қозғалыс іске қосылады, тұтқалар тартпаның ұяшығындағы жүктеменің астында кеңейтіледі және орнатылады;

- көтеру құралы қосылды, жүктеме көтеріледі, көтергіш диск өшіріледі;

- жүктемені ұстап тұрған органның қозғалысы іске қосылады, жүктемені ұстап тұрған ауырғыштар орта жағдайға оралады;

- көтеру және жылжытудың қозғалысы іске қосылады, кран-жинақтағыш жүк құруға қажет ұяшыққа жақындайды және тоқтайды;

- тиеу-түсіру органының және көтеру жетегінің дискісін дәйекті түрде қосу арқылы жүктеме берілген ұяшыққа орнатылады;

- жүктеу тозаңдатқышты ортаңғы орнына қайтарғаннан кейін жинақтағыш келесі топқа жеткенге дейін орнында қалады.

2.4 Жеке механизмдер мен жинақтардың конструкциялық дамуы

2.4.1 Арбашаның қозғалыс механизмін есептеу

Жүкпен арбаның қозғалысын кедергі арқылы есептеу.

Жолдың бойымен жүретін крандар мен жүк арбаларының қозғалысы механизмдері үшін келесі рәсім мен есептеу нормалары қолданылады. Кранның қозғалысына толық қарсылық:

$$W_{пер} = k_р \cdot W^р_{тр} + W_{ук} + W_в$$

$W^р_{тр}$ – роликтердің үйкелісіне арналған кранды көтеру кезінде үйкеліс кедергісі;

$W_{тр}$ – үйкелуге қарамастан, кран қозғалысы кезінде үйкеліс тұрақтылығы

$k_р$ – кран қозғалысы кезінде кранның қозғалысы кезінде кранмен жүретін доңғалақтардың фланецтерінің фрикциялық кедергісін ескеретін коэффициент (рельстік мойынтіректер үшін - дөңгелектердің шұңқырларының үйкелісі үшін) (2.3-кесте) шашырау, $k_р = 1$.

$W_{ук}$ – ұшу-қону жолақтарынан сүйреп апарыңыз;

$W_в$ – жел жүктемесінің кедергісі.

2.3–кесте-Доңғалақтардың фланецтерінің фрикциялық кедергісін ескеретін коэффициент

Механизмдер	Механизм жетегі	Дөңгелек жүрісі		Мағынасы $k_р$
		шеңбер	мойынтірек	
Көпір қозғалысы	Орталық	Конустық	Жылжымалы және сырғанау	1,2
	Бөлек	Цилиндрлік	Айналу	1,5
	Орталық	>>	Жылжымалы және сырғанау	1,5
Арбашаны жылжыту	Орталық	>>	Илектеу	2,5

Үйкеліс қарсылығы келесі формула бойынша анықталады:

$$W_{тр} = \frac{Q+G}{D_{х.к.}} \cdot (2\mu + f \cdot d).$$

Роликтің үйкеліс күші:

$$W_р = 0{,}08(Q + G) \cdot \frac{(2\mu + f \cdot d)}{d_р},$$

Q = 1000 – жүктің номиналды салмағы, кг;

G= 3250 – кранның таза салмағы, кг;

$D_{х.к.}$= 200 – дөңгелектің жүру диаметрі, мм;

d = 45 – дөңгелек білігінің диаметрі, мм;

$d_р$ = 150 –ролик диаметрі, мм

μ = 0,03 – илектеу коэффиценті;

f = 0,015 – қозғалыс дөңгелектерінің мойынтіректеріндегі үйкеліс коэффициенті; f мәндері:

Ашық түрдегі қарапайым мойынтіректер үшін 0,10

Сұйық майланған қораптар үшін.....0,08

Шар және роликті мойынтіректер үшін 0,015

Конусты роликті мойынтіректер үшін.....0,02

Үйкеліс қарсылығын анықтаңыз:

$$W_{тр} = \frac{1000+3250}{20} \cdot (2 \cdot 0{,}03 + 0{,}015 \cdot 4{,}5) = 27{,}09 \text{ кг.}$$

Роликтің үйкеліс күшін анықтаңыз:

$$W_р = 0{,}08(1000 + 3250) \cdot \frac{(2 \cdot 0{,}03 + 0{,}015 \cdot 4{,}5)}{15} = 2{,}89 \text{ кг,}$$

$$W_{тр}^{р} = W_{тр} + W_р = 27{,}09 + 2{,}89 = 30 \text{ кг.}$$

2.4 - кесте - Дөңгелектің жүру диаметрі бойынша μ

Рельс түрі	Дөңгелектің жүру диаметрі, мм				
	200 және 300	400 және 500	600 және700	800	900 және 1000
Тегіс	μ болат дөңгелектері үшін , см				
	0,03	0,05	0,06	0,06	0,07
	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12
Дөңес басы-мен	μ шойын доңғалақтарына арналған , см				
	0,04	0,06	0,08	0,08	0,09
	0,05	0,07	0,09	0,12	0,14

Кран трассаларының беткейлері:

$$W_{ук} = \alpha \cdot (Q + G).$$

Кран тректерінің бағаланған беткейлері мыналарды қабылдайды:

Темірбетонды темір жолдарға арналған жолдар үшін 0,001.

Ұнтақталған тастар мен ағаш шпалдар бар жолдар үшін.....0,002.

Кранның көпірінде арбашалы жолдар үшін.....0,002.

$$W_{ук} = 0{,}001 \cdot (1000 + 3250) = 4{,}25 \text{ кг.}$$

Біздің жүк көтергіш кран үйде жұмыс істейтіндіктен, $W_в$ = 0.

Кранның қозғалысына жалпы қарсылықты табайық:

$$W_{пер} = 1 \cdot 30 + 4{,}25 = 34{,}25 \text{ кг} = 342 \text{ Н}.$$

Жүктемесіз кран-жинақтағыш арбашаның қозғалысына кедергі есептеу. Үйкеліс қарсылығы келесі формула бойынша анықталады:

$$W_{тр\,0} = \frac{G}{D_{х.к.}} \cdot (2\mu + f \cdot d) = \frac{3250}{20} \cdot (2 \cdot 0{,}03 + 0{,}015 \cdot 4{,}5) = 20{,}7 \text{ кг},$$
$$W_{р\,0} = \frac{0{,}08G}{d_р} \cdot (2\mu + f \cdot d) = \frac{0{,}08 \cdot 3250}{15} \cdot (2 \cdot 0{,}03 + 0{,}015 \cdot 4{,}5) = 2{,}21 \text{ кг},$$
$$W^{р}_{тр\,0} = W_{тр\,0} + W_{р\,0} = 20{,}7 + 2{,}21 = 23 \text{ кг}.$$

Кран трассаларының беткейлері:

$$W_{ук\,0} = \alpha \cdot G,$$
$$W_{ук0} = 0{,}001 \cdot 3250 = 3{,}25 \text{ кг}.$$

Кран-жинақтағыш ғимаратта жұмыс істегендіктен, $W_в = 0$.
Кран жүктемесіз жылжытуға толық қарсылығы:

$$W_{пер0} = 1 \cdot 23 + 3{,}25 = 26{,}25 \text{ кг} = 262 \text{ Н}.$$

Қозғалтқышты таңдау.

Кран машиналары қозғалыс механизмі үшін қозғалтқышты таңдау қозғалтқыштың ең жоғары рұқсат етілген бастауыш моментінде жүзеге асырылады, бұл іске қосу кезінде арбаны қозғалыссыз жүктеу мүмкіндігін жоққа шығарып, рельске бағыттайтын дөңгелектің тартылуын қамтамасыз етеді. Арбашалардың рұқсат етілген жеделдету мәні:

$$a_{max} = \left[\frac{n_{пр}}{n_к} \cdot \left(\frac{\varphi}{1{,}2} + \frac{f \cdot d}{D_{х.к.}}\right) - (2\mu + f \cdot d) \cdot \frac{k_р}{D_{х.к.}} - \frac{P_в}{G_т}\right] \cdot g,$$

$\varphi = 0{,}2$ – рельспен дөңгелектің тартылу коэффициенті;
$P_в = 0$ – жұмыс жағдайында кранға жел жүктемесі;
g – ауырлық күшін жеделдету;
$n_{пр}$ – жетекші дөңгелектер саны;
$n_к$ – дөңгелектердің жалпы саны

$$a_{max} = \left[\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{0{,}2}{1{,}2} + \frac{0{,}015 \cdot 4{,}5}{20}\right) - (2 \cdot 0{,}03 + 0{,}015 \cdot 4{,}5) \cdot \frac{1}{20}\right] \cdot 9{,}8 = 0{,}8 \text{ м/с}^2.$$

Қозғалтқыштың қуатын номиналды жүктемесі бар арбаны жылжытқанда статикалық қарсылықпен анықтаймыз:

$$N_{ст} = \frac{k_р \cdot W_{тр} \cdot v_т \cdot W_р}{102 \cdot 60 \cdot \eta_0},$$

$v_т$ = 2,5 м/с = 150 м/мин – арбаның қозғалыс жылдамдығы;

η_0 = 0,9 – ПӘК жылжымалы мойынтіректерге жүгіретін дөңгелектерді орнатқанда

$$N_{ст} = \frac{1 \cdot 27{,}09 \cdot 150 \cdot 2{,}89}{102 \cdot 60 \cdot 0{,}9} = 2{,}13 \text{ кВт.}$$

Қозғалмалы дөңгелектердің революция саны:

$$n_{х.к.} = \frac{v_т}{\pi \cdot D_{х.к.}} = \frac{150}{0{,}2\pi} = 238{,}73 \text{ айн/мин.}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыста стационарлық крандардың қолданыстағы құрылымдары талданды. Олар өздерінің кемшіліктерін және дизайнын жақсартудың ұсынылған нұсқаларын атап өтті.

Гидравликалық басқарылатын телескоптық сабы бар бір бағаналық стакердің ұурылымы жасалды. Жекелеген бірліктерді тиісті есептеулермен өңдеу жүргізілді.

Тірекке орнатылған кран-жинақтағышты пайдалану арқылы жұмыстарды ұйымдастыру жұмыстары аяқталды.

Тірекке арналған гидравликалық қозғалтқышты енгізу және пайдалану, сондай-ақ шаруашылық бөлігінде дәлелденген нәтижеге қол жеткізуге мүмкіндік беретін қозғалыс және көтеру дискілері ауыстырылды.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Зерцалов А.И., Певзнер Б.И., Бененсон И.И. Краны-штабелеры. – М.: Машиностроение, 1986. – 320 б., ил.

2 Анурьев В.И. Справочник конструктора- машиностроителя – М.: Машиностроение, 1988. – 557 б.

3 Свешников В.К., Усов А.А. Станочные гидроприводы – М.: Машиностроение, 1988. – 510 б.

4 Жуков В. И., Федосов В. Д., Пономарев В. М. Автоматические средства пожарной безопасности на железнодорожном транспорте: Методические указания. – М: МИИТ. 2010. – 186 б

5 Юдин Е.Я. Охрана труда в машиностроении – М.: Машиностроение, 1983. – 423 б.

6 Руденко Н.Ф., Александров М.П., Лысяков А.Г. Курсовое проектирование грузоподъемных машин – М.: Машиностроение, 1971. – 457 б.

7 Маликов О.Б. Проектирование автоматизированных складов штучных грузов. Л.: Машиностроение, 1981. – 240 б.

8 Смехов А.А. Автоматизированные склады. 3-е изд. М.: Машиностроение, 1979. – 288 б.

9 Аверкин В.А., Зиновен Н.А., Задание и методические указания к курсовой работе по дисциплине «Экономика производства», М., МИИТ, 2000г.

10 Дунаев П.Ф., Леликов О.П., Конструирование узлов и деталей машин, М., «Высшая школа» ,1985г.

11 Справочник технолога-машиностроителя: 4-е издание в 2-х т. под ред. Косиловой А.Г., Мещерякова Р.К., -М. «Машиностроение» 1985.

12 Краткий справочник металлиста, 3-е издание под ред. Орлова П.Н., Скороходова Е.А., -М.: «Машиностроение», 1987.

13 Проектирование технологических процессов изготовления деталей подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин. 2-я часть В.И. Фомин – М: «МИИТ» 2009.

14 Гудович М.И., Кульгильдинов М.С., Козбагаров Р.А. Грзоподъемные краны стрелового типа. Учебное пособие.- Алматы, 2007 г, -171 с.

15 Козбагаров Р.А., Таран М.В., Кекилбаев А.М., Даулеткулова А.У, Камзанов Н.С. Құрылыс машиналары. Оқу–әдістемелік құрал.-Алматы: ҚазККА, 2014.–220 б.

16 Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік. Көлік және қатынас жолдары. Т.8.-Алматы: Рауан, 2000, -287 б.

17 Кульгильдинов М.С., Жүсіпов К.Ә., Козбагаров Р.А. Көлік техникасын өндіру және жөндеу технологиясы негіздері. Оқулық.-Алматы: 2013.–280 б.

StrikePlagiarism.com

ҚАЗ УТУ

ДАТА ОТЧЕТА: 2020-05-15 17:50:43

НАЗВАНИЕ:
Телескопиялы қармағыштың гидравликалы жетегімен бірколоналы сөрелі кран-штабелёрдің конструкциясын жасау

АВТОР:
Енсегенов Нуралы Байназарұлы

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:
Калманбет Шалбаев

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ:
ИМиПИ

ДАТА ЗАГРУЗКИ ДОКУМЕНТА:
2020-05-15 17:31:13

ЧИСЛО ПРОВЕРОК ДОКУМЕНТА:
1

ПРОПУЩЕННЫЕ ВЕБ-СТРАНИЦЫ:

Уровень заимствований

Обратите внимание!Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.

0,00% КП1

% комбинаций из 5 слов, найденный во всех доступных источниках, кроме БЮА

0,00% КП2

% комбинации 25 -слов, найденных во всех доступных источниках, кроме БЮА

0,13% КЦ

% найденных слов в тексте, помеченных как цитаты

25	6382	52930
Длина фразы для коэффициента подобия 2	Количество слов	Количество символов

Предупреждение и сигналы тревоги

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся манипуляций в тексте, с целью изменить результаты проверки. Для того, кто оценивает работу на бумажном носителе или в электронном формате, манипуляции могут быть невидимы (может быть также целенаправленное вписывание ошибок). Следует оценить, являются ли изменения преднамеренными или нет.

Замена букв Использование символов из другого алфавита - может указывать на способ обойти систему, поэтому следует установить их использование.	89	показать в тексте
Интервалы Количество увеличенного расстояния между буквами (просим определить является ли расстояние имитацией пробела, так как исходно слова могут быть написаны слитно).	0	показать в тексте
Микропробелы Количество пробелов с нулевым размером - необходимо проверить влияют ли они на неправильное разделение слов в тексте.	0	показать в тексте
Белые знаки Количество символов, выделенных белым цветом, пожалуйста, проверьте не используются ли белые символы вместо пробела, соединяя слова (в отчете подобная система изменяет автоматически цвет букв в черный, чтобы их сделать видимыми).	0	показать в тексте

Заимствования по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и посмотрите, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенные рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("криптоцитаты").

10 самых длинных фраз (0,00 %)

Десять самых длинных фрагментов найденых во всех доступных ресурсах.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	АВТОР	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ
ЗАИМСТВОВАНИЙ НЕ НАЙДЕНО			

из базы данных RefBooks (0,00 %)

Все фрагменты найдены в базе данных RefBooks, которая содержит более 3 миллионов текстов от редакторов и авторов.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	АВТОР	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (КОЛИЧЕСТВО ФРАГМЕНТОВ)
ЗАИМСТВОВАНИЙ НЕ НАЙДЕНО			

из домашней базы данных (0,00 %)

Все фрагменты найдены в базе данных вашего университета.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	АВТОР	ДАТА ИНДЕКСАЦИИ	ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)

ЗАИМСТВОВАНИЙ НЕ НАЙДЕНО

из программы обмена базами данных (0,00 %)

Все фрагменты найдены в базе данных других университетов.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ *НАЗВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ*	АВТОР	ДАТА ИНДЕКСАЦИИ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (КОЛИЧЕСТВО ФРАГМЕНТОВ)

ЗАИМСТВОВАНИЙ НЕ НАЙДЕНО

из интернета (0,00 %)

Все фрагменты найдены в глобальных интернет-ресурсах открытого доступа.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)

ЗАИМСТВОВАНИЙ НЕ НАЙДЕНО